



Arolahden, Tillolan, Ruokosuon ja Vuolenkosken pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

litti

SANNA TIASKORPI



Arolahden, Tillolan, Ruokosuon ja Vuolenkosken pohjavesialueiden suojelusuunnitelma

IITTI

SANNA TIASKORPI

RAPORTEJA 43 | 2014

**Arolahden, Tillolan, Ruokosuon ja Vuolenkosken
pohjavesialueiden suojelusuunnitelma
litti**

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Sanna Tiaskorpi

Kansikuva: Heidi Rautanen

ISBN 978-952-314-041-7 (PDF)

ISSN 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN: 978-952-314-041-7

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

1 JOHDANTO	7
2 YLEISTÄ POHJAVEDESTÄ	8
3 POHJAVEDEN SUOJELU	9
3.1 POHJAVESIALUEIDEN KARTOITUS JA LUOKITUS	9
3.2 VESIENHOITO	10
3.3 SUOJA-ALUEET JA SUOJELUSUUNNITELMAT, OHJEELLISET SUOJAVYÖHYKKEET	10
3.4 VALVONTA	11
4 POHJAVESIALUEITA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ	12
4.1 YLEISTÄ	12
4.2 VESILAKI	12
<i>Pohjaveden muuttamiskielto</i>	12
<i>Vedenottamoiden suoja-alueet</i>	12
4.3 YMPÄRISTÖNSUOJELULAKI JA -ASETUS	12
<i>Maaperän pilaamiskielto</i>	12
<i>Pohjaveden pilaamiskielto</i>	13
<i>Selvilläolo- ja puhdistamisvelvollisuus</i>	13
<i>Ympäristölupa</i>	13
<i>Kuntien ympäristönsuojelumääräykset</i>	13
4.4 LAKI VESIENHOIDON JA MERENHOIDON JÄRJESTÄMISESTÄ	14
4.5 VALTIONEUVOSTON ASETUS VESIYMPÄRISTÖLLE VAARALLISISTA JA HAITALLISISTA AINEISTA	14
4.6 LAKI YMPÄRISTÖVAHINKOJEN KORVAAMISESTA	14
4.7 TALOUSVEDEN LAATUVAATIMUKSET JA VALVONTATUTKIMUKSET	14
4.8 ÖLJYVAHINKOJEN TORJUNTALAINSÄÄDÄNTÖ	15
4.9 MAA-AINESLAKI	15
4.10 VESIHUOLTOLAKI	15
4.11 JÄTEVESIASETUS	15
4.12 MUITA SÄÄDÖKSIÄ	16
5 KYMENLAAKSON POHJAVESIVARAT	17
6 AROLAHDEN POHJAVESIALUE	18
6.1 HYDROGEOLOGIA	18
6.2 VEDENHANKINTA	18
6.3 SUOJAVYÖHYKKEET	18
6.4 POHJAVEDEN LAATU JA SEURANTA	18
6.5 POHJAVESITUTKIMUKSET	20
7 TILLOLAN POHJAVESIALUE	21
7.1 HYDROGEOLOGIA	21
7.2 VEDENHANKINTA	21
7.3 SUOJAVYÖHYKKEET	22
7.4 POHJAVEDEN LAATU JA SEURANTA	22
7.5 POHJAVESITUTKIMUKSET	23
8 RUOKOSUON POHJAVESIALUE	24

8.1 HYDROGEOLOGIA	24
8.2 VEDENHANKINTA	24
8.3 SUOJAVYÖHYKKEET	25
8.4 POHJAVEDEN LAATU JA SEURANTA	25
8.5 POHJAVESITUTKIMUKSET	26
9 VUOLENKOSKEN POHJAVESIALUE	27
9.1 HYDROGEOLOGIA	27
9.2 VEDENHANKINTA	27
9.3 SUOJAVYÖHYKKEET	28
9.4 POHJAVEDEN LAATU JA SEURANTA	28
9.5 POHJAVESITUTKIMUKSET	29
10 POHJAVESIALUEIDEN RISKIKOhteet JA TOIMENPIDESUOSITUKSET	30
10.1 YLEISTÄ	30
10.2 RISKIKARTOITUKSEN JA RISKINARVIOINNIN TOTEUTUS	30
10.3 TEOLLISUUS- JA YRITYSTOIMINTA	31
10.4 MAA-AINESTENOTTO	33
10.5 PILAANTUNEET TAI MAHDOLLISESTI PILAANTUNEET MAA-ALUEET	34
10.6 MAA- JA METSÄTALOUS	35
10.7 ASUTUS (ÖLJY- JA POLTTOAINESÄILIÖT, MAALÄMPÖ, KAUKOLÄMPÖ, JÄTEVEDET, HULEVEDET)	36
10.8 LÄMPÖKESKUKSET JA MUUNTAMOT	37
10.9 LIIKENNE JA TIENPITO (TIESUOLAUS, VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETUKSET, RAUTATIED, LENTOKENTÄT)	38
10.10 HAUTAUSMAAT	39
10.11 YHTEENVETO	40
10.12 TOIMENPIDESUOSITUKSET RISKIKOhteilla	41
<i>Teollisuus ja yritystoiminta</i>	41
<i>Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet</i>	41
<i>Asutus</i>	41
<i>Lämpökeskukset ja muuntamot</i>	41
<i>Maa-ainestenotto</i>	41
<i>Tieliikenne ja tienpito</i>	41
11 ILMASTONMUUTOS	42
11.1 ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET POHJAVESIALUEILLA	42
11.2 SOPEUTUMISKEINOT	42
12 ENNAKOIVA POHJAVEDEN SUOJELU	43
12.1 POHJAVESIALUEIDEN MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUSTILANNE	43
<i>Maakuntakaava</i>	43
<i>Yleiskaava</i>	43
12.2 OHJEITA MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUUN	45
12.3 POHJAVESIALUEITA KOSKEVAT RAJOITUKSET JA SUOSITUKSET	46
<i>Teollisuus ja yritystoiminta</i>	46
<i>Maa-ainestenotto</i>	47
<i>Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet</i>	48
<i>Maa- ja metsätalous</i>	48
<i>Maalämpöjärjestelmät</i>	49
<i>Öljy- ja polttoainesäiliöt</i>	49
<i>Jätevedet</i>	50

<i>Liikenne ja tienpito</i>	50
<i>Vedenottamot</i>	51
<i>Muut rajoitukset</i>	51
13 VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMINTA VAHINKOTAPAUKSISSA	53
13.1 ONNETTOMUUSILMOITUS JA TORJUNTATOIMENPITEET	53
13.2 VAHINKOJEN TORJUNTA	53
13.3 ERITYISTILANTEISIIN VARAUTUMINEN KIINTEISTÖKOHTAISessa VESIHUOLLOSSA	54
14 JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET	55
LÄHDELUETTELO	56

Liitteet

1. Myllytöyryn vedenottamon suoja-alueääräykset
2. Ruokosuon vedenottamon suoja-alueääräykset
3. Riskitaulukko

Piirustukset

1. Yleiskartta
2. Hydrogeologinen kartta, Arolahti ja Tillola
3. Hydrogeologinen kartta, Ruokosuo
4. Hydrogeologinen kartta, Vuolenkoski
5. Riskikohdekartta, Arolahti ja Tillola
6. Riskikohdekartta, Ruokosuo
7. Riskikohdekartta, Vuolenkoski

1 Johdanto

Tämä suojelusuunnitelma on laadittu Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen toteuttamassa EAKR-rahoitteisessa Kymenlaakson pohjavesiriskit hallintaan (kymPOVERI)-hankkeessa. Hankkeen rahoitukseen ovat osallistuneet myös Haminan Vesi, Iitin kunta/Kausalan lämpö Oy, Kouvola Vesi/Kouvolan kaupunki, Kymenlaakson Vesi Oy/Kymen Vesi Oy, Miehikkälän kunta ja Virolahden kunta. Projektin toteutettiin ajalla 1.9.2012–30.9.2014. Projektin ohjausryhmään kuuluu henkilöitä seuraavilta tahoilta: Kaakkois-Suomen ELY-keskus, Kymenlaakson liitto, Haminan Vesi, Kouvola Vesi, Iitin kunta ja Kausalan Lämpö Oy, Kymenlaakson Vesi Oy ja Kymen Vesi Oy sekä Miehikkälän ja Virolahden kunnat. Ohjausryhmän lisäksi perustettiin erillinen hankeryhmä, johon kutsuttiin edustajat kuntien ympäristönsuojelun ja maankäytön puolelta, vesilaitoksilta, Kymenlaakson liitosta ja Kymenlaakson pelastuslaitoksesta, sekä ELY-keskuksen Liikenne ja infrastruktuuri sekä Ympäristö ja luonnonvarat -vastuualueilta.

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman tavoitteena on varmistaa hyvälaatuisten pohjaveden saanti yhdyskuntien käyttöön nyt ja tulevaisuudessa. Pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa esitellään alueen hydrogeologia sekä alueella sijaitsevat riskit ja riskitoiminnot, jotka voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Riskitoiminnoille esitetään suojelusuunnitelmassa toimenpidesuosituksia pohjaveden pilaantumisen ehkäisemiseksi. Toimenpidesuosituksien toteutumista seuraamaan perustetaan seurantaryhmät.

Suojelusuunnitelma ei ole toiminnanharjoittajaa juridisesti sitova, vaan pikemminkin ohje, jolla pyritään turvaamaan pohjavesien kannalta kestävä toiminta ja sitä kautta pohjaveden hyvä tila. Suojelusuunnitelmia hyödynnetään maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lainsäädännön perusteella tehtäviä lupahakemuksia ja ilmoituksia.

Suojelusuunnitelman on laatinut projektisuunnittelija Sanna Tiaskorpi Kaakkois-Suomen ELY-keskuksesta.

kymPOVERI-hankkeella on hankeryhmä, jonka jäsenistö on lueteltu alla. Tämän suojelusuunnitelman laadintaan osallistuneiden henkilöiden nimet on lihavoitu.

Heidi Rautanen, Kaakkois-Suomen ELY-keskus (Ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue)

Sanna Tiaskorpi, Kaakkois-Suomen ELY-keskus (Ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue)

Hanna Kailasto, Kaakkois-Suomen ELY-keskus (Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualue)

Emmi-Maria Ukko, Kymenlaakson Vesi Oy/Kymen Vesi Oy

Jukka Pesu, Kymenlaakson Vesi Oy/Kymen Vesi Oy

Alexi Pääkkö, Kouvola Vesi Liikelaitos

Kati Halonen, Kouvolan kaupunki

Marko Luukkonen, Kouvolan kaupunki

Tapio Glumoff/Tuula Siukkola, Haminan kaupungin ympäristötoimi

Vesa Pohjola, Haminan kaupunki

Jani Väkevä, Haminan Vesi

Seppo Pätynen, Iitin kunta / Mauri Renlund, Kausalan Lämpö Oy

Ossi Parviainen, Kotkan ympäristökeskus

Hanna Lampinen, Kymenlaakson Liitto

Jukka Ruuskanen/Tero Vanhamaa, Kymenlaakson pelastuslaitos

Pirjo Kopra/Eero Mikkilä, Pyhtään kunta

Jukka Salmi, Virolahden ja Miehikkälän kunnat

Ympäristönsuojelu- ja vesihuoltolainsäädäntöjen muutokset ovat olleet vireillä suojelusuunnitelmia laadittaessa. Suojelusuunnitelmissa esitetyt viittaukset ovat viittauksia suojelusuunnitelman laadintavaiheessa voimassa oleviin lakeihin. Lain uudistumisen myötä tulevia pohjaveden suojeluun liittyviä säädösmuutoksia ei ole voitu huomioida tässä suojelusuunnitelmassa. Lain uudistaminen ei tuo suuria sisällöllisiä muutoksia pohjaveden suojeluun liittyen, mutta lain pykälät muuttuvat.

2 Yleistä pohjavedestä

Pohjavesi on maaperän huokosissa ja kallioperän halkeamissa painovoiman vaikutuksesta liikkuvaa vettä. Pohjavettä syntyy, kun sadevesi suodautuu maaperän maarakeiden läpi muodostaen alas vajotessaan maaperään vedellä kyllästyneen vyöhykkeen, pohjavesikerroksen. Mitä karkearakeisempaa maa-aines on, sitä paremmin vesi kulkeutuu maarakeiden välistä. Eniten pohjavettä syntyy hiekka- ja soramailla, joissa pohjavettä muodostuu 40–60 % sadannasta, eli noin 1000 m³ vuorokaudessa jokaista neliökilometriä kohti (sadanta 600 mm vuodessa). Moreenimailla maaperän vedenjohtavuus on heikompaa, ja sadannasta vain 10–30 % päätyy pohjavedeksi. Heikosti vettä johtavilla savi- ja silttimailla pohjavedeksi muodostuu vain n. 10 % sadannasta. Pohjavesi purkautuu lähteisiin, jotka sijaitsevat maalla, soilla tai järvien ja jokien pohjassa. Pääsääntöisesti pohjavesi virtaa kohti vesistöjä, mutta joskus tapahtuu myös pintaveden imeytymistä järvistä maaperään.

Pohjavettä esiintyy myös kallioperän raoissa, joista vettä hyödynnetään lähinnä yksityistalouksien käyttöön kallioporakaivoista. Kalliopohjavesi on määrällisesti huomattavasti vähäisempää, usein heikkolaatuisempaa ja vaikeammin hyödynnettävää kuin maaperässä esiintyvä pohjavesi.

Vedenhankinnan kannalta käyttökelpoisimmat pohjavesivarat sijaitsevat juurikin lajittuneissa hiekka- ja sora-kerrostumissa kuten harjuissa ja reunamuodostumissa (esim. Salpausselät). Nämä esiintymät kattavat vain vajaat kolme prosenttia maamme pinta-alasta, mutta ne käsittävät runsaasti suuria, antoisuudeltaan jopa yli 10 000 m³/d olevia pohjavesiesiintymiä (Suomen Vesiyhdistys, 2005). Suomessa yhdyskuntien vedenhankinnassa noin 50 % käytettävästä vedestä on pohjavettä ja noin 10 % tekopohjavettä. Yli 95 % vesilaitoksista käyttää raakavetenään pohjavettä (Britschgi ym., 2009).

Maaperässä pohjaveden lämpötila pysyy noin 5–6 C°:a ympäri vuoden. Suomen pohjavesille on tyypillistä suuri alueellinen ja paikallinen laadunvaihtelu (Suomen Vesiyhdistys, 2005). Maaperän hyvän vedenläpäisevyyden vuoksi pohjavesi on altis pilaantumiselle, ja monet maankäyttömuodot aiheuttavat riskejä pohjaveden laadulle.

3 Pohjaveden suojele

3.1 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus

Maa-alueet, joissa pohjavettä muodostuu ja esiintyy runsaasti, on rajattu Suomessa pohjavesialueiksi. Suurin osa Suomen pohjavesialueista sijoittuu pitkittäisharjuille ja Salpausselkien reunamuodostumille, jotka ovat jääkauden loppuvaiheessa Suomen maaperään syntyneitä hiekka- ja soraumuodostumia. Suomessa pohjavesialueiden kartoitustyö käynnistyi 1970-luvulla. Viimeisin laajamittainen kartoitustyö valmistui 1995, minkä jälkeen ympäristöhallinto on tehnyt lisäkartoituksia, luokitusmuutoksia sekä rajausten tarkennuksia erilaisten selvitysten (esim. pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamiseen tähtäävä POSKI-projekti) muodossa tarpeen mukaan.

Pohjavesialueen rajausta perustuu hydrogeologiseen tietoon alueesta. **Pohjavesialueen raja** osoittaa aluetta, jonka toiminta ja olosuhteet vaikuttavat pohjaveden laatuun tai sen muodostumiseen. **Pohjaveden muodostumisalueen raja** käsittää alueen, jonka maaperä on maan pinnasta asti hienoa hiekkaa tai sitä karkeampaa maa-ainesta, jossa merkittävä osa sadannasta muodostuu pohjavedeksi. Muodostumisalueeseen voidaan sisällyttää myös sellaisia kallio- ja moreenialueita, joilta tuleva valunta olennaisesti lisää muodostuvan pohjaveden määrää. Muodostumisaluetta laajempi pohjavesialuerajaus on tarpeen, koska hyvin vettä johtavien maakerrosten laajuutta ei aina pystytä varmuudella määrittämään.

Kartoitusten yhteydessä tehdyt pohjavesialuerajaukset on tehty pääsääntöisesti maasto- ja karttatarkastelun pohjalta, koska tarkempaa hydrogeologista tietoa ei ole ollut saatavissa. Tämän vuoksi rajauksiin voi liittyä epävarmuutta. Pohjavesialuerajauksista on mahdollista muuttaa, mikäli muutosesitykselle löytyy riittävät hydrogeologiset perusteet. Toisin sanoen rajausmuutosten tulee perustua tutkimustietoon, jolla voidaan osoittaa maaperän laatu, pohjaveden korkeus ja pohjaveden virtaussuunnat alueella. Tavallisimmin rajausten ja luokitusten muutostarve tulee esiin esimerkiksi alueiden kaavoituksen ja maankäytön kehittämisen yhteydessä, tai pohjavesialueelle tai sen rajan läheisyyteen sijoittuvien toimintojen ympäristölupahakemusten yhteydessä, tai vedenottoon liittyvien muutosten tai uusien tutkimustulosten johdosta.

Pohjavesialueiden luokittelulla pyritään turvaamaan yhdyskuntien vedensaanti, kehittämään haja-asutusalueiden vedenhankintaa sekä helpottamaan ja tarkentamaan pohjavesialueiden valvontaa ja maankäytön suunnittelua. Pohjavesivarjoja koskevista tiedoista hyötyvät eri viranomaisten ohella myös kunnat, asukkaat ja toiminnanharjoittajat. Kaakkois-Suomen alueella pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitustietoja ylläpitää Kaakkois-Suomen ELY-keskus.

Pohjavesialueet on luokiteltu niiden vedenhankinnallisen käyttökelpoisuuden ja suojelutarpeen perusteella kolmeen luokkaan (Britschgi ym., 2009):

I Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi vesihuollon erityistilanteissa varavedenottoon vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m³/d.

II Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa.

III Muu pohjavesialue

Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisuhan selvittämiseksi.

Ympäristöhallinto pyrkii pääsemään vähitellen eroon III-luokan pohjavesialueista joko nostamalla ne I- tai II-luokkaan, tai poistamalla ne kokonaan luokituksesta. Kymenlaaksossa pohjavesialueluokitus on tarkistettu vuonna 2005 valmistuneen ns. POSKI-projektin yhteydessä (Pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen). Sen myötä Kymenlaaksossa on enää ainoastaan yksi III-luokan pohjavesialue (Keskitalo ym. 2004).

3.2 Vesienhoito

EU:n vesipolitiikan puitedirektiiviin perustuvan vesienhoidon tavoitteena on vesien hyvän tilan turvaaminen. Pohjavesien osalta tavoitteena on pohjavesien hyvä tila vuoteen 2015 mennessä sekä pilaavien, haitallisten ja vaarallisten aineiden pohjaveteen pääsyn ehkäisy (Rautanen ym. 2010). Vesienhoitoa toteutetaan vesienhoitokausittain vuosina 2010–2015, 2016–2021 ja 2022–2027. Vesienhoitosuunnitelmiin ja toimenpideohjelmiin kootaan tiedot pohjavesiin kohdistuvista riskeistä, pohjaveden tilasta sekä toimenpiteistä, joita tarvitaan pohjavesien hyvän tilan saavuttamiseksi ja turvaamiseksi. Pohjavesien alustavat tilan luokittelut on päivitetty kesäkuussa 2013 toisen vesienhoitokauden (2016–2021) toimenpiteiden suunnittelua varten.

3.3 Suoja-alueet ja suojelusuunnitelmat, ohjeelliset suojavyöhykkeet

Vesilain (4 luku 11 §) mukaan lupaviranomainen voi veden ottamista koskevassa päätöksessä tai erikseen määrätä pohjavedenottamon ympärillä olevan alueen suoja-alueeksi. Suoja-alue voidaan määrätä, jos alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi. Suoja-aluetta ei saa määrätä laajemmaksi kuin on välttämätöntä. Vaatimuksen tai hakemuksen suoja-alueen määrittämisestä voi tehdä hankkeesta vastaava, valvontaviranomainen tai asianosainen.

Suoja-alue

Suoja-alue on perinteisesti jaettu kolmeen vyöhykkeeseen: ottamoalue, lähisuojavyöhyke ja kaukosuojavyöhyke. Suoja-alueita koskevat määräykset ovat oikeudellisesti sitovia.

Pohjavedenottamon suoja-alueita on perustettu erityisesti 1960–1980-luvuilla, jolloin pohjavesialueiden kartoituksia ei ollut tehty ja pohjaveden suojeluun liittyvä lainsäädäntö oli osittain kehittymätöntä. Viime vuosina uusia vedenottamoiden suoja-alueita on haettu pääasiassa tekopohjavesilaitoksille.

Suojelusuunnitelma

Vedenottamoiden suoja-aluemenettely voidaan monessa tapauksessa korvata vapaaehtoisuuteen perustuvalla koko pohjavesialueen kattavalla suojelusuunnitelmalla. Pohjavesialueen suojelusuunnitelman ja lain mukaisen suoja-alueen tavoitteet ovat samat. Suoja-aluemenettelyä voidaan soveltaa myös suojelusuunnitelmamenettelyn rinnalla. Suojelusuunnitelmamenettely poikkeaa suoja-aluemenettelystä seuraavilla tavoilla:

- suojelusuunnitelma ei ole ottamokohtainen, vaan kattaa koko pohjavesialueen.
- suojelusuunnitelmamenettelyä voidaan soveltaa kaikilla pohjavesialueilla, myös sellaisilla, joita ei ole otettu vedenhankintakäyttöön.
- suojelusuunnitelma on sisällöltään usein kattavampi kuin lain mukainen suoja-alesuunnitelma.
- suojelusuunnitelma ei ole oikeudellisesti sitova toisin kuin vesilain mukainen suoja-aluepäätös, jolla on oikeudellisesti sitovia vaikutuksia

Ohjeellisten suojavaöhykkeiden määrittäminen vedenottamoille ja tutkituille vedenottopaikoille

Pohjavesialueet jakautuvat erillisiin valuma-alueisiin. Tietyn purkautumispisteen, kuten vedenottamon, lähteen tai kosteikon, valuma-alue on se osa pohjaveden muodostumisaluetta, jolta muodostuva pohjavesi kerääntyy purkautumispisteeseen. Valuma-alueiden väliset vedenjakajat ovat joko kalliokynnyksiä tai erilaisten huonosti vettä johtavien maakerrosten muodostamia.

Mikäli vedenottamolla ei ole vesilain mukaista suoja-aluepäättöstä, voidaan vedenottamolle tai tutkituille vedenottopaikoille määrittää ohjeelliset suojavaöhykerajaukset (valuma-alue) suojelelusuunnitelmassa. Ohjeelliset suojavaöhykerajaukset eivät ole oikeusvaikutteisia. Vyöhykkeiden rajausperusteita ovat mm:

- Hydrogeologiset ominaispiirteet kuten pohjaveden virtauskuva, päävirtaussuunnat, virtauksen voimakkuus, pohjavedenjakajat
- Nykyinen vedenotto, muodostuva vesimäärä ja lisävedenoton mahdollisuudet
- Rantaimetyminen
- Pohjavedelle riskiä aiheuttavat toiminnot

Suojaöhykerajauksen määrittelyperusteena on alueen maankäytön aiheuttamien haittavaikutusten estäminen. Pohjavettä vaarantavat tekijät ja riskit pyritään poistamaan näiltä alueilta.

3.4 Valvonta

Vesilain sekä terveyden- ja ympäristönsuojelulain yleisinä valvontaviranomaisina litin alueella toimivat litin kunnan terveyden- ja ympäristönsuojeluviranomainen sekä Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Lisäksi muut viranomaiset osallistuvat omalta osaltaan pohjaveden suojeluun. Kymenlaakson pelastuslaitos toimii mm. öljysäiliöitä ja öljylämmityslaitteistoja valvovana viranomaisena. Kunnanhallituksen ja lautakuntien tulee ottaa pohjavesien suojelelu huomioon erilaisia päätöksiä tehdessään. Kaavoitusviranomaiset voivat maankäytön suunnittelussa vaikuttaa siihen, että pohjavedelle vaaralliset toiminnot sijoitetaan pohjavesialueen ulkopuolelle.

Pohjavesialueella sijaitsevien mahdollisesti pohjavedelle riskiä aiheuttavien toimintojen ylläpitäjien tulee myös seurata pohjaveden tilaa. Vedenottajan velvollisuutena on seurata alueella tapahtuvaa toimintaa ja toimia yhteistyössä viranomaisten kanssa.

Valvonnan tavoitteena on mahdollisimman nopea reagointi vesi- ja ympäristönsuojelulain rikkomuksiin alueella. Valvontaviranomaisen vastuulla on myös riittävän informaation jakaminen, jotta pohjavesivahingot voitaisiin torjua jo ennalta. Tiedon jakamista ja asennekasvatusta voidaan tehdä kuntien sisällä esim. peruskouluissa, kylätoimikunnissa, paikallisessa yhdistystoiminnassa, lehdissä ym.

4 Pohjavesialueita koskeva lainsäädäntö

4.1 Yleistä

Pohjavedensuojelu perustuu pääasiallisesti ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja -asetukseen (169/2000), vesilakiin (587/2011) sekä lakiin ja asetukseen vesien- ja merenhoidon järjestämisestä ja (1299/2004 ja 1040/2006). Näiden lisäksi pohjavesien suojeluun liittyviä säännöksiä on maa-aineslaissa (555/1981), maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999), terveydensuojelulaissa (763/1994), jätelaissa (646/2011), kemikaalilaissa (744/1989) sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston asettamissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa sekä muuta lainsäädäntöä täydentävissä valtioneuvoston periaatepäätöksissä. Olennainen osa pohjaveden suojelussa on myös Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000 ja 401/2001).

4.2 Vesilaki

Uusi vesilaki (VL 587/2011) astui voimaan 1.1.2012, jolloin se korvasi noin 50 vuotta voimassa olleen vesilain (264/1961) kokonaisuudessaan.

Pohjaveden muuttamiskielto

Vesilain 3 luvun 2 §:ssä säädetään vesitaloushankkeen yleisestä luvanvaraisuudesta. Sen mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista. Myöskään ilman lupaviranomaisen lupaa ei saa olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Vedenottamoiden suoja-alueet

Vesilain 4 luvun 11 §:n mukaan lupaviranomainen voi vedenottamista koskevassa päätöksessä tai erikseen määrätä pohjavedenottamon ympärillä olevan alueen suoja-alueeksi. Suoja-alueen määrittäminen koskevassa päätöksessä tulee antaa vedenoton turvaamiseksi tarpeelliset määräykset suojatoimenpiteistä, muista suoja-alueen käytön rajoituksista ja määräysten noudattamisen valvonnasta (VL 4 luvun 12 §).

Määräykset eivät saa olla ankarampia kuin on välttämätöntä. Määräyksistä toiselle johtuva edunmenetys on vedenottamon omistajan tai haltijan korvattava.

4.3 Ympäristönsuojelulaki ja -asetus

Maaperän pilaamiskielto

Ympäristönsuojelulain (YSL 86/2000) 7 §:n mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan ainetta, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus. Ympäristönsuojelulain luvussa 12 säädetään pilaantuneen

maaperän ja pohjaveden puhdistamisesta. Lisäksi maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista on säädetty erikseen valtioneuvoston asetuksella 214/2007.

Ympäristönsuojelulain 104 §:n mukaan maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä uudelle omistajalle tai haltijalle käytettävissä olevat tiedot alueella harjoitetusta toiminnasta sekä jätteistä tai aineista, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

Pohjaveden pilaamiskielto

Ympäristönsuojelulain (YSL 86/2000) 8 §:ssä säädetään pohjaveden pilaamiskiellosta. Pohjaveden pilaamiskielto on ehdoton, eikä mikään viranomainen voi myöntää sille poikkeuslupaa. Pilaamiskiellon mukaan:

- ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua;
- toisen kiinteistöllä oleva pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai
- toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen yksityistä etua.

Selvilläolo- ja puhdistamisvelvollisuus

Ympäristönsuojelulain 5 §:ssä on myös säädetty toiminnanharjoittajan selvilläolovelvollisuudesta, jonka mukaan toiminnanharjoittajien yleinen velvollisuus on olla riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. Lisäksi toiminnan sijoituspaikka tulee valita mahdollisuuksien mukaan niin, ettei toiminnasta aiheudu pilaantumista tai sen vaaraa ja että pilaantumista voidaan ehkäistä (YSL 6 §).

Ympäristönsuojelulain 75 §:ssä määrätään, että se jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulaissa (YSL 86/2000) ja -asetuksessa (YSA 169/2000) on kuvattu toiminnot, jotka tarvitsevat ympäristöluvan. Jos ympäristönsuojeluasetuksessa (1 §) mainittu toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, asetuksessa mainittua vähäisempikin toiminta edellyttää ympäristöluvan hakemista.

Ympäristölupahakemukseen tulee liittää tarkempi selvitys alueen pohjavesiolosuhteista, mikäli toiminta sijoituu tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle (YSA 13 §).

Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen on pyydettävä lausunto elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta, jos ympäristölupa-asia koskee toiminnan sijoittumista tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle (YSA 17 §).

Kuntien ympäristönsuojelumääräykset

Ympäristönsuojelulain (YSL 86/2000) mukaan kunnilla on mahdollisuus antaa paikallisia määräyksiä ympäristönsuojelulain täytäntöön panemiseksi. Ympäristönsuojelumääräysten tavoitteena ovat paikalliset olosuhteet huomioon ottaen ehkäistä ympäristön hajapäästöluonteista pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumisesta ai-

heutuvia haittoja. Ympäristönsuojelulain 19 §:ssä on lueteltu asiat, joista kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä voidaan antaa. Ennen määräysten antamista on asianomaiselle elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle annettava mahdollisuus lausunnon antamiseen.

4.4 Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä

Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) sekä valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä (1040/2006) ja siitä annetut muutokset (erityisesti 341/2009) koskevat sekä pinta- että pohjavesiä. Säädökset ovat osa EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin kansallista täytäntöönpanoa. Niiden tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa vesiä niin, että niiden tila ei heikkene ja että vesien tila on vähintään hyvä vuoteen 2015 mennessä.

4.5 Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista

Valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006) sekä siihen tehdyissä muutoksissa (erityisesti 342/2009) säädetään tiettyjen vaarallisten aineiden ja aineryhmien päästämisestä pohjaveteen (342/2009: 4a § Päästökielto pohjaveteen).

4.6 Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta (737/1994) määrää toiminnanharjoittajan korvaamaan veden, ilman tai maaperän pilaantumisesta (1 §) aiheutuneen vahingon. Lain 6 §:n 1 momentissa määrätään korvaamaan myös ennaltaehkäisevät toimenpiteet joihin on ryhdytty ympäristövahingon uhan torjumiseksi tai vahingoittuneen ympäristön palauttamiseksi ennalleen. Lain 7 §:n mukaan korvausvelvollisuus on voimassa myös, mikäli vahinkoa ei ole aiheutettu tahallisesti tai huolimattomuudesta.

4.7 Talousveden laatuvaatimukset ja valvontatutkimukset

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (461/2000) koskee sellaista vettä, jota toimitetaan talousvetenä käytettäväksi vähintään 10 m³ päivässä tai vähintään 50 henkilön tarpeisiin, elintarvikkeita ihmisten käyttöön valmistavassa yrityksessä käytettävää vettä, sekä vettä jota jaetaan talousvetenä käytettäväksi osana julkista tai kaupallista toimintaa. Veden tulee täyttää laatuvaatimukset siinä kohdassa, jossa se tulee kuluttajan käyttöön. Asetuksessa vedenlaatuparametrit on jaettu laatuvaatimuksiin ja -suosituksiin.

Kunnan terveydensuojeluviranomaisen on säännöllisesti valvottava talousveden laatua, ja yhteistyössä talousvettä toimittavien laitosten kanssa laatia valvontaa varten laitokohtainen valvontatutkimusohjelma, jossa otetaan huomioon laitoksen ominaispiirteet. Ohjelmaan on sisällytettävä myös mahdolliset vedenottamon lähialueen riskeistä johtuvat erityisvalvonnan tarpeet. Valvontatutkimusohjelmaa laatiessaan on kunnan terveydensuojeluviranomaisen tarvittaessa pyydettävä lausunto alueelliselta elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta. Valvontatutkimusohjelma on tarkistettava vähintään viiden vuoden välein ja olosuhteiden muuttuessa, jos se katsotaan tarpeelliseksi.

Pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista on säädetty erillisellä Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella (401/2001).

4.8 Öljyvahinkojen torjuntalainsäädäntö

Öljyvahinkojen torjuntalakia (1673/2009) sovelletaan maa- ja vesialueilla tapahtuvien öljyvahinkojen torjuntaan ja torjuntaan varautumiseen sekä vahinkojen seurausten korjaamiseen.

Öljysäiliöistä ja niiden tarkastuksista tärkeillä pohjavesialueilla on säädetty Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa (1211/1995) ja maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevassa päätöksessä (344/1983).

Asetuksen (1211/1995) 22 §:n mukaan tärkeällä pohjavesialueella olevan öljylämmityslaitteiston maanalaisen öljysäiliön tai maanalaiseen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava paikalliselle paloviranomaiselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä.

Päätöksen (344/1983) 10 §:ssä säiliö on määrätty tarkastettavaksi ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta. Määräaikaistarkastuksesta tulee laatia pöytäkirja. Kunnossa oleva, A-luokan säiliö on ensimmäisen tarkastuksen jälkeen tarkastettava 5 vuoden (metallisäiliöt) tai 10 vuoden (muut materiaalit) jälkeen. B-luokan säiliö, jossa on havaittu puutteita, on uusintatarkastettava 2 vuoden kuluttua. D-luokan säiliö, joka havaitaan öljyvahingon vaaraa aiheuttavaksi, tulee korjata tai poistaa käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on poistettava käytöstä heti. Mikäli säiliö vaurioituu siten, että seurauksena on henkilö-, omaisuus- tai ympäristövahinko on omistajan, haltijan tai käyttäjän ilmoitettava siitä viipymättä valvontaviranomaiselle, jonka on tarvittaessa määrättävä asiantuntija suorittamaan paikalla tutkimus.

4.9 Maa-aineslaki

Maa-ainesten ottoa säätelee maa-aineslaki (MAL 555/1981) ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005). Maa-ainesten ottamiseen tarvitaan maa-ainesten ottolupa lukuun ottamatta tavanomaista kotitarvekäyttöä asumiseen tai maa- ja metsätalouteen (MAL 4 §). Maa-aineksia ei saa ottaa niin, että siitä aiheutuu tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen veden laadun tai antoisuuden vaarantuminen, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa (MAL 3 §).

Lupaa haettaessa on aineiden ottamisesta ja ympäristön hoitamisesta esitettävä ottamissuunnitelma (MAL 5§). Ottamissuunnitelman sisällöstä ja rakenteesta säädetään tarkemmin maa-ainesasetuksessa. Lupahakemuksessa ja ottamissuunnitelmassa tulee esittää mm. pohjaveden pinnan ylin korkeustaso, selvitys ottamisalueen ja sen ympäristön pohjavesiolosuhteista ja pohjaveden havaintopaikoista sekä tiedot alueen läheisyydessä sijaitsevista talousvesikaivoista, pohjaveden ottamoista ja niiden mahdollisista suojavaikotteista ja suoja-alueääräyksistä.

Ennen luvan myöntämistä lupaviranomaisen on pyydettävä elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskukselta lausunto, mikäli alueella on merkitystä vesiensuojelun kannalta, eli pohjavesien osalta mikäli alue sijaitsee tärkeällä tai vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella.

4.10 Vesihuoltolaki

Vesihuoltolain (119/2001) 3 luvun 10 §:ssä määrätään, että vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella oleva kiinteistö on liitettävä laitoksen vesijohtoon ja viemäriin.

4.11 Jätevesiasetus

Haja-asutuksen jätevesisäädökset uudistuivat vuonna 2011, kun valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011) tuli voimaan. Asetuksessa annetaan vähimmäisvaati-

mukset talousjätevesien puhdistustasolle (3 §). Asetuksen mukaan puhdistustason tulisi olla herkillä alueilla vähimmäisvaatimuksia tiukempi. Asetuksen vaatimuksia tulee soveltaa uudisrakentamisessa heti ja ennen vuotta 2004 rakennetuilla kiinteistöillä vaatimukset tulee täyttää 15.3.2016 mennessä.

Kaupungin tai kunnan ympäristönsuojelumääräyksissä (YSL 19 §) voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä vedenhankinnan kannalta tärkeillä ja vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla. Iitin kunnalla ei ole kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä.

4.12 Muita säädöksiä

Muita pohjaveden suojelun kannalta tärkeitä säädöksiä ovat muun muassa:

- Kemikaalilaki 744/1989
- Terveystensuojelulaki 763/1994 ja -asetus 1280/1994
- Maastoliikennelaki 1710/1995
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 855/2012
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 856/2012
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002
- Asetus öljyvahinkojen torjunnasta 636/1993
- Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000
- Valtioneuvoston asetus maalämmön hyödyntämisen luvanvaraisuudesta 283/2011

5 Kymenlaakson pohjavesivarat

Kymenlaakson alueella huomattavimmat pohjavesivarat sijoittuvat ensimmäisen ja toisen Salpausselän reuna-muodostumiin. Salpausselkien lisäksi alueella on pohjois-eteläsuuntaisia pitkittäisharjumuodostumia, jotka ovat myös vedenhankintaan soveltuvia alueita. Salpausselkien pohjois- ja eteläpuolella pohjavesialueet ovat kuitenkin kooltaan ja antoisuuksiltaan selvästi pienempiä kuin Salpausselkävyöhykkeillä.

Kaakkois-Suomen alueella ensimmäinen Salpausselkä kulkee yhtenäisenä selänteenä litin Tillolasta Kouvolan Tornionmäen ja Utin kautta Kaipaisen alueelle. Toinen Salpausselkä kulkee n. 20 km ensimmäisen pohjoispuolel-la kattaen mm. litin Vuolenkosken, Kouvolan Ruhmaanharjun, Selänpään ja Tuohikotin pohjavesialueet.

Kymenlaaksossa pohjavettä on määrällisesti riittävästi, mutta laadullisesti ongelmana on pohjaveden luonnos-taan korkea fluoridipitoisuus. Korkea fluoridipitoisuus johtuu alueen kallioperästä, joka Kymenlaakson alueella on pääosin rapakivigraniittia. Myös alumiinipitoisuudet ovat paikoin korkeat johtuen kiviaineksen laadusta. Useimmilla vesilaitoksilla on käytössä fluoridinpoisto, jolla saadaan juomaveden fluoridipitoisuudet hyväksyttävälle tasolle. Juomaveden liika fluoridipitoisuus voi aiheuttaa hampaiden laikkuuntumista ja luiden haurastumista. Pohjaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet ylittävät myös usein talousveden laatuvaatimukset ja suositukset (Sosiaali- ja terve-yshministeriön asetus 461/2000 ja 401/2001) ja pH on luonnostaan alhainen. Rauta ja mangaani ovat lähinnä es-teettinen haitta aiheuttaen juomaveteen makuhaittoja ja saostumia vesijohtoihin. Alhainen pH puolestaan aiheuttaa vesijohtojen syöpmistä, jota estetään vesilaitoksilla vettä alkaloimalla.

Ihmistoiminta asettaa oman haasteensa pohjaveden laadulliselle tilalle. Salpausselille on hyvän rakennuspoh-jan vuoksi keskittynyt paljon ihmistoimintaa ja juuri tiheään asutuilla pohjavesialueilla ihmistoiminta usein näkyy pohjaveden laadussa. Suolattavien teiden läheisyydessä pohjavesille on tyypillistä kohonneet kloridipitoisuudet. Peltoviljelyksessä olevilla alueilla ovat nitraattipitoisuudet usein koholla. Teollisuus- ja yritystoiminnassa kemikaali-en (mm. öljyhiilivedyt ja liuottimet) käyttö ja säilytys on huomattava pohjavesiriski. Erityisesti vanhojen jakelu-asemien alueella maaperä ja pohjavesi ovat paikoin pilaantuneet öljyhiilivedyillä. Harvaan asutuilla alueilla pohja-vesi on laadultaan melko luonnontilaista.

Kymenlaakson yhdyskuntien vedenhankinnassa käytettävästä vedestä noin 93 % on pohjavettä, josta noin puolet on tekopohjavettä. Kymenlaakson alueella merkittävin vedenottokohde on Kouvolaassa sijaitseva Utin poh-javesialue, jossa sijaitsevat Kuivalan ja Haukkajärven tekopohjavesilaitokset. Utissa tuotetaan vettä Kotkaan, Kou-volaan, Haminaan ja Pyhtäälle. Vuonna 2012 vedenotto Utin pohjavesialueella oli noin 35 000 m³/vrk. Kouvolan Tornionmäen pohjavesialueelta otettiin vettä v. 2012 noin 1920 m³/vrk. Pienillä, paikallisilla vedenottamoilla taaja-missa ja kylissä vedenotto jää alle 1000 m³/vrk.

Kymenlaakson alueen suurin vedenottaja on Kymenlaakson Vesi Oy (Kotkan, Kouvolan ja Haminan kaupunki-en omistama osakeyhtiö), toinen huomattava pohjavedenottaja on Kouvolan Vesi. Vesihuoltolaitosten lisäksi ve-denhankintaa ja -jakelua hoitavat kuntien perustamat osakeyhtiöt sekä vesihuolto-osuuskunnat.

Kouvolan Vesi ja Kymenlaakson vesi ovat vuonna 2013 käynnistäneet selvitykset Selänpään alueen vedenot-tohankkeen käynnistämiseksi. Hankkeella on tarkoitus varmentaa Pohjois- ja Etelä-Kymenlaakson vedenhankintaa ja -jakelua.

Tämän suojelusuunnitelman pohjavesialueiden sijainnit on esitetty piirustuksessa 1.

6 Arolahden pohjavesialue

6.1 Hydrogeologia

Pohjavesialuekohtaiset tiedot (Lähde: Ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmä)

Tunnus	Nimi	Alueluokka	Kokonaispinta-ala km ²	Muodostumisalueen pinta-ala km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /vrk
0514205	Arolahti	I	2,67	0,77	696

Arolahden pohjavesialueelle on kerrostunut hiekkaa vaihtelevan paksuiset kerrokset. Vedenottamon läheisyydessä maapeitteen paksuus on yhteensä 41 m. Ylin pintakerros 0–17 m on silttiä ja hienoa hiekkaa, jonka alla 17–30 m:ssä hiekkaa ja 30–41 m:ssä soraa. Pohjavesialue rajoittuu pohjoisessa Arolahteen ja luoteessa avokallioihin. Pintaosassa on paikoin tiiviitä kerrostumia, jotka ovat soistuneet. Reuna-alueet ovat savikerrosten ja suoalueiden peittämät. Muodostuman karkeimmat, hyvin vettä johtavat kerrokset ovat ilmeisesti yhteydessä Tillolan pohjavesialueeseen.

Pohjaveden päävirtaussuunta on muodostumassa todennäköisesti pohjoiseen/koilliseen. Pohjavettä purkautuu Arolahteen sekä pohjavesialueen pohjoisosien lähteistä. Pohjavettä purkautuu pienempinä määrinä myös ympäröiville pelto- ja suoalueille pääasiassa ojien kautta.

Arolahden kaakkois- ja pohjoisosan pohjavedenpinnat poikkeavat merkittävästi toisistaan, pohjaveden ollessa pohjoisosassa tasolla +66,16 (HP 5, 8/13) ja kaakkoisosassa tasolla +89,3 (K 103, 8/13). Häkkälänmäen kohdalla on paljastuneena avokallio, joka toimii todennäköisesti vedenjakajana alueella.

Arolahden pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty piirustuksessa 2.

6.2 Vedenhankinta

Arolahden pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsee Kausalan Lämpö Oy:n Arolahden vedenottamo, joka on otettu käyttöön vuonna 1989. Arolahden vedenottamolla on Itä-Suomen Vesioikeuden lupa (ISVEO 15/Ym I/80, 1.2.1980) ottaa pohjavettä 1 500 m³/vrk kuukausikeskiarvona laskettuna. Arolahden vedenottamolla on fluoridinpuhdistuslaitos.

Arolahden vedenottamolta on vuonna 2012 pumpattu 212 475 m³/v, eli noin 582 m³/vrk.

Arolahden vedenottamolle johdetaan Tillolan pohjavesialueella sijaitsevan Pukkikankaan (Pukkisuo) vedenottamolta otettava vesi, joka sekoitetaan Arolahden vedenottamon veteen. Myös Ruokosuo pohjavesialueen vesi johdetaan fluoridin osalta puhdistettavaksi Arolahden vedenottamolle.

6.3 Suojavyöhykkeet

Arolahden vedenottamolla ei ole vesioikeuden määräämää suoja-aluetta. Tämän suunnittelutyön aikana on otamolle esitetty ohjeellinen suojavyöhyke, jonka rajat on esitetty pohjavesialueen hydrogeologisessa kartassa piirustuksessa 2.

6.4 Pohjaveden laatu ja seuranta

Arolahden vedenottamon valvontatutkimusohjelman mukaan verkostoveden laatua tarkkaillaan ottamolta 6 kertaa vuodessa otettavilla näytteillä. Lisäksi vesilaitos ottaa itse raakavesinäytteitä 4 kertaa vuodessa. Vedenottamon laatutuloksia on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. Arolahden vedenottamon laatutuloksia.

Aika	E. coli pmy /100ml	Fluoridi mg/l	Happi, liukoinen mg/l	Lämpö- tila	Nitraatti tyyppinä mg/l	Rauta µg/l	Sameus FNU	Sähkön- johtavuus mS/m	pH
4.8.2010			7,3	6,9	1,3		0,15		
20.10.2010	0					<100			
30.8.2011	0					<100			
8.12.2011	0	2,9				<100			
23.10.2012			8,2	7,3	1,6		0,25		
3.12.2012								15	6,3
Ympäristö- laatunormi (1040/2006, 341/2009)					11(2,5*)				
STM (461/2000)	0	1,5			11	200		<250	6,5- 9,5

*Vesienhoidossa käytetty ohjeellinen arviointiperuste riskialueeksi nimeämisessä

Arolahden vedenlaatu täyttää talousvedelle asetetut laatuvaatimukset (STM 461/2000). Arolahden vedenottamolta on otettu maa- ja metsätalouden pohjavesivaikutusten seurantanäytteitä (MAAMET) vuonna 2003 ja vuosina 2008-2010. Vuoden 2003 näytteessä havaittiin pieni pitoisuus torjunta-aineita. Vuosina 2008-2010 torjunta-aineita ei ole havaittu. Arolahden vedenottamon raakavedestä vuonna 2012 tehdyssä vaarallisten ja haitallisten aineiden kartoituksessa havaittiin hieman kohonneita pitoisuuksia eri haitta-aineita, joiden pitoisuuksia on esitetty taulukossa 2. Pitoisuudet eivät ylitä Sosiaali- ja terveysministeriön asettamia talousveden laatuvaatimuksia ja -suosituksia (461/2000) niiltä osin, kun eri aineille sellaiset on määritetty, eivätkä myöskään vesienhoidossa asetettuja ympäristölaatuunormeja (vesienhoitoasetus 1040/2006 ja sen muutos 341/2009).

Taulukko 2. Eri haitta-aineiden pitoisuuksia Arolahden vedenottamolla.

Aika	1,2,4-Trimetyyli- bentseeni µg/l	Dikloori- metaani µg/l	Tetrakloori- eteeni µg/l	Trikloori- eteeni µg/l	cis-1,2-dikloori- eteeni µg/l
3.12.2012	0,12	0,35	0,46	0,12	0,11
Ympäristö- laatunormi (1040/2006, 341/2009)		10	5 (tri- ja tetra- kloori-eteeni yht.)	5 (tri- ja tetrakloori- eteeni yht.)	25
STM (461/2000)			10 (tri- ja tetra- kloori-eteeni yht.)	10 (tri- ja tetrakloori- eteeni yht.)	

Arolahden vedenottamolle on hyväksytty tarkkailuohjelma vuonna 1989. Tarkkailuohjelman mukaisesti vedenottamosta otettu vesimäärä kirjataan päivittäin. Tarkkailuohjelman mukaisesti pohjavedenpinnan korkeus mitataan vedenottamoalueella havaintoputkesta HP-5 kerran viikossa. Lisäksi pinnankorkeudet mitataan kerran kuu-kaudessa lähiympäristön putkesta HP-11 sekä kaivoista K-101, K-102, K-103A, K-107 ja K-142. Talviaikana kaivojen tarkkailutiheyttä voidaan harventaa, mikäli tämä kaivojen peittämisen takia on tarkoituksenmukaista.

Suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä on otettu vesinäytteet Arolahden vedenottamolta sekä vedenottamotontille asennetusta uudesta havaintoputkesta KymP4. Vedenottamon vesi täytti tutkittujen parametrien osalta

talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset lukuun ottamatta fluoridia (2,3 mg/l). Putkesta KymP4 otetussa vesinäytteessä havaittiin pieniä pitoisuuksia tolueenia, etyylibentseeniä, m+p ksyleeniä, o-Xyleeniä ja 1,2,4-trimetyylibentseeniä. Vesinäytteiden tulokset ja havaintoputkien asennustiedot on koottu erilliseen raporttiin (kymPOVERI (Kymenlaakson pohjavesiriskit hallintaan) -hankkeen yhteydessä tehtyt pohjavesitutkimukset).

Arolahden pohjavesialue on vesienhoidon suunnittelussa vuonna 2013 nimetty riskialueeksi pohjavedessä havaittujen haitta-aineiden (mm. liuottimet) vuoksi, pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu kuitenkin hyväksi.

6.5 Pohjavesitutkimukset

- kymPOVERI (Kymenlaakson pohjavesiriskit hallintaan) -hankkeen yhteydessä tehtyt pohjavesitutkimukset. 2013–2014. Kaakkois-Suomen ELY-keskus.

7 Tillolan pohjavesialue

7.1 Hydrogeologia

Pohjavesialuekohtaiset tiedot (Lähde: Ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmä)

Tunnus	Nimi	Aluealuokka	Kokonaispinta-ala km ²	Muodostumisalueen pinta-ala km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /vrk
0514202	Tillola	I	6,2	4,11	2500

Tillolan pohjavesialue on osa ensimmäisen Salpausselän reunamuodostumaa. Alueella on kerrostunut paksult soraa ja hiekkaa. Vedenottamon läheisyydessä (KymP3) maapinnan paksuus on 22 m. Ylimmät 0-13 metriä ovat silttiä ja silttistä hiekkaa, jonka alla 13-17 m:ssä on hiekkaista soraa ja 17-22 m:ssä silttiä. Myllytöyryn teollisuusalueen luoteisosassa (KymP2) maapinnan paksuus on 24 m ja maa-aines on hiekkaa ja soraa. Muodostuman pohjoisreunalla materiaali on karkeampaa kuin eteläreunalla. Muodostuma rajoittuu ympäröiviin soihin ja kallioaluesiin sekä erityisesti eteläreunalla tiiviisiin, huonosti vettä johtaviin savi- ja silttikerroksiin. Itäpäässä muodostuma rajoittuu korkeisiin kalliokumpareisiin.

Muodostuman pohjoispuolella pohjavettä purkautuu suoalueille useasta kohdasta (mm. Pukkisuo) ja eteläpuolella pohjavettä purkautuu kauempana radan eteläpuolella. Muodostuman keskiosassa on pohjois-eteläsuuntainen pohjavedenjakaja, joka jakaa alueet kahteen osaan: Myllytöyryn ja Pyöräkankaaseen. Myös Tillolan länsipäässä sijaitsee ennen vuotta 1975 tehtyjen tutkimusten perusteella todennäköinen vedenjakaja. Pukkikankaan pohjoispuolisen Pukkisuon lähteen virtaaman on arvioitu olevan noin 300 m³/vrk. Muodostuman itäosassa pohjavettä purkautuu mahdollisesti etelään Tiskojanmäen ympärillä oleville suoalueille.

Tillolan pohjavesialueella pohjavesi on syvällä. Vedenottamon alueella (KymP3) pohjaveden pinta on vain 0,6 m:n syvyydessä tasolla +98,63. Myllytöyryn teollisuusalueen (KymP2) luoteisosassa pohjaveden pinta on 16,8 m:n syvyydessä tasolla +102,28. Pyöräkankaan ja Pukkikankaan välissä Tillolan pohjavesialueen itäosassa putkessa P07 on pohjavedenpinta noin tasolla +82,84 (8/11). Pyöräkankaan eteläosassa tien 12 eteläpuolella pohjavedenpinta on noin tasolla +83,1 (8/11).

Tillolan pohjavesialue on todennäköisesti hydraulisessa yhteydessä Arolahden pohjavesialueeseen, ja osa Tillolan alueella muodostuvasta pohjavedestä virtaa todennäköisesti Arolahden pohjavesialueelle.

Tillolan pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty piirustuksessa 2.

Myllytöyryn, Tillolan ja Pyöräkankaan alue on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi harjualueeksi (Kontturi ja Lyytikäinen 1985, Keskitalo et al. 2004). Pukkikankaan alueella sijaitsee myös arvokas moreenimuodostuma (Mäkinen et al. 2007).

7.2 Vedenhankinta

Tillolan pohjavesialueen länsiosassa sijaitsee Kausalan Lämpö Oy:n Myllytöyryn vedenottamo. Vedenottamolla on Itä-Suomen vesioikeuden lupa ottaa vettä 500 m³/vrk (ISVEO 9/Ym/75, 7.2.1975).

Vuonna 2012 Myllytöyryn vedenottamolta on otettu pohjavettä 13 889 m³/v, eli noin 38 m³/vrk.

Pukkikankaan alueella Tillolan pohjavesialueen koillisosassa sijaitsee Pukkisuon vedenottamo, joka on otettu käyttöön 2000-luvun puolenvälin jälkeen. Pukkisuon vedenottamolla ei ole vesilain mukaista vedenottolupaa. Vedenottamon koepumppauksen yhteydessä vuonna 2007 on arvioitu alueelta voitavan saada vettä pitkäaikaisesti käyttöön noin 250 m³/vrk, runsasvetisinä vuodenaikoina jopa 300 m³/vrk.

Vuonna 2012 Pukkisuon vedenottamon vedenottomäärä oli 61 535 m³/v, eli noin 168 m³/vrk.

Pukkisuon vedenottamolta otettu pohjavesi johdetaan Arolahden vedenottamolle, jossa vedet sekoittuvat Arolahden vedenottamolta otettuun pohjaveteen.

7.3 Suojavyöhykkeet

Myllytöyryn vedenottamolle on Itä-Suomen vesioikeuden suoja-aluepäättös vuodelta 1975 (ISVEO 10.11.1975, 9/Ym/75). Suoja-alue on jaettu kolmeen vyöhykkeeseen: vedenottamoalueeseen, lähisuojavyöhykkeeseen ja kaukosuojavyöhykkeeseen. Suoja-alue käsittää valuma-alueen lisäksi sen lievealueet ja on pinta-alaltaan 112 ha. Lähisuojavyöhyke kattaa noin 300 m ottamolta veden virtaussuuntaan muodostuvan alueen. Tällöin pohjaveden virtausaika alueen rajoilta ottamolle on arvioitu Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n laatimassa Tillolan vedenottamon suoja-alesuunnitelmassa (8.5.1972) olevan noin 50 vuorokautta. Kaukosuojavyöhykkeeksi on määritelty vedenottamon valuma-alue kokonaisuudessaan lievealueineen. Myllytöyryn vedenottamon suoja-alueääräykset on esitetty liitteessä 1 ja suoja-alerajaukset hydrogeologisessa kartassa piirustuksessa 2.

Pukkisuon vedenottamolle on vuonna 2007 arvioitu Insinööritoimisto Paavo Ristolan toimesta valuma-alue, joka on esitetty hydrogeologisessa kartassa piirustuksessa 2.

7.4 Pohjaveden laatu ja seuranta

Myllytöyryn vedenottamon valvontatutkimusohjelman mukaisesti Myllytöyryn vedenottamon verkostoveden laatua tarkkaillaan 4 kertaa vuodessa otettavilla näytteillä. Lisäksi vesilaitos ottaa itse raakavesinäytteen kerran vuodessa. Vedenottamon laatutuloksia on koottu taulukkoon 3. Myllytöyryn vedenottamon raakavedestä vuonna 2012 tehdyssä vaarallisten ja haitallisten aineiden kartoituksessa havaittiin kohonnut sinkkipitoisuus (67 µg/l), joka ylittää vesienhoidossa asetetun ympäristölaatusnormin (60 µg/l) (vesienhoitoasetus 1040/2006 ja sen muutos 341/2009).

Taulukko 3. Myllytöyryn vedenottamon laatutuloksia.

Aika	Alkaliniteetti	E. coli pmy /100 ml	Hiilidioksidi	Kokonais- kovuus	Koliformiset bakteerit pmy /100 ml	pH
24.6.2008	0,65		9,4	0,53		6,8
24.6.2009	0,64	0	7,2	0,51	0	6,8
30.9.2010	0,65	0	6	0,58	0	6,8
STM (461/2000)		0			0	6,5- 9,5

Myllytöyryn vedenottamolle on laadittu tarkkailuohjelma vuonna 1976. Otettu vesimäärä luetaan ja kirjataan kerran vuorokaudessa. Myllytöyryn tarkkailuohjelman mukaisesti pohjaveden pinnankorkeus mitataan vedenottamolla kerran viikossa. Pohjaveden pinnankorkeudet mitataan havaintoputkista nro 1, 2 ja 3, sekä kaivoista 101, 102 ja 103 kaksi kertaa kuukaudessa ajalla 1.2.–30.4. ja 1.7.–31.8, muulloin kerran kuukaudessa.

Pukkisuon vedenottamolta otetaan raakavesinäytteet 4 kertaa vuodessa. Vedenottamon laatutuloksia on koottu taulukkoon 4.

Taulukko 4. Pukkisuon vedenottamon laatutuloksia.

Aika	E. coli pmy /100 ml	Fluoridi mg/l	Hiilidioksidi	Koliformiset bakteerit pmy /100 ml	Rauta µg/l	pH
20.12.2010	0		3,7	0	<100	7,1
1.6.2011	0		4,3	0	<100	6,8
8.12.2011	0	1,8	4,5	0	<100	7,1
STM (461/2000)	0	1,5		0	200	6,5- 9,5

Pyöräkankaan alueella havaintopisteissä P07 ja P09 on pohjavedessä kohonneita kloridipitoisuuksia. Pisteessä P07 kloridipitoisuudet ovat olleet maksimissaan 57 mg/l, ja pisteessä P09 jopa 200 mg/l.

Suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä on otettu vesinäytteet kahdesta uudesta havaintoputkesta, jotka asennettiin vedenottamon itäpuolelle (KymP2) ja Myllytöyryn teollisuusalueen pohjoispuolelle (KymP3), sekä vanhasta havaintoputkesta HP2. Putken KymP2, KymP3 ja HP2 vedenlaadut ylittivät STM:n asettamat (461/2000) talousveden laatusuosituksien raudan (KymP2 19 000 µg/l, KymP3 260 µg/l, HP2 6900 µg/l) ja mangaanin (KymP2 270 µg/l, KymP3 130 µg/l, HP2 140 µg/l, STM raja 50 µg/l) suhteen. Kloridipitoisuudet olivat kaikissa havaintoputkissa lievästi koholla (KymP2 13 mg/l, KymP3 19 mg/l, HP2 11 mg/l). Putkessa KymP2 nitraattipitoisuus (20 mg/l) oli selvästi koholla luonnontilaiseen pohjaveteen nähden, kun taas vedenottamon läheisyydessä KymP3:ssa nitraattipitoisuus oli vain 1,9 mg/l ja HP2:ssa 2,2 mg/l. Fluoridipitoisuudet olivat KymP2 0,7 mg/l, KymP3 1,5 mg/l ja HP2 2,0 mg/l. Vesinäytteiden tulokset ja havaintoputkien asennustiedot on koottu erilliseen raporttiin (kymPOVERI (Kymenlaakson pohjavesiriskit hallintaan) -hankkeen yhteydessä tehdyt pohjavesitutkimukset).

Tillolan pohjavesialue on vesienhoidon suunnittelussa vuonna 2013 nimetty riskialueeksi alueen toimintojen sekä pohjavedessä havaittujen haitta-aineiden (mm. kloridi, nitraatti) vuoksi, pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu kuitenkin hyväksi.

7.5 Pohjavesitutkimukset

- Tillolan vedenottamon suoja-alue-suunnitelma. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 8.5.1972.
- Tillolan teollisuusalueen vedenottamon koepumppaus. Työnro: 98. Geo-Hydro Oy. 28.2.1975.
- Pukkikankaan pohjavesitutkimus. Työnro: 20128. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 27.4.2006.
- Pukkikankaan vedenottamon koepumppaus. Työnro: 20924. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 15.3.2007.
- kymPOVERI (Kymenlaakson pohjavesiriskit hallintaan) -hankkeen yhteydessä tehdyt pohjavesitutkimukset. 2013-2014. Kaakkois-Suomen ELY-keskus.

8 Ruokosuon pohjavesialue

8.1 Hydrogeologia

Pohjavesialuekohtaiset tiedot (Lähde: Ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmä)

Tunnus	Nimi	Alueluokka	Kokonaispinta-ala km ²	Muodostumisalueen pinta-ala km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /vrk
0514203	Ruokosuo	I	3,37	1,19	1300

Ruokosuon pohjavesialue sijoittuu Kausalankankaan ja Anhavaiskankaan väliselle katkoittaiselle pitkittäisharju-muodostumalle, joka suuntautuu ensimmäisestä Salpausselästä pohjoiseen.

Ruokosuon alueelle on kalliokumpareiden väliin kerrostunut soraa ja hiekkaa. Kerrospaksuus on paikoin suuri. Materiaali on pintaosiltaan hiekkaa ja hienoa hiekkaa. Syvemmällä aines on karkeampaa, mutta huonosti lajittunutta. Muodostuma rajoittuu kallioharjanteisiin ja suoalueisiin. Huomattavin yhtenäinen harjunosa sijoittuu Ruokosuon lounaisosaan. Harjun ydinosa on hyvin vettä johtavaa soraa ja hiekkaa.

Ruokosuon alueella pohjavesi on syvällä, lukuun ottamatta Syvienhautojen soranottoalueita, joilla pohjavedenpinnat ovat noin 3-4 m syvyydellä maanpinnasta, tasoilla +77,23...+76,63. Syvienhautojenkankaan itäosassa on kallioaineksen ottoa. Pohjavesi purkautuu ympäröiville suoalueille tiukumalla, ja pohjaveden pääpurkautumissuunta on vedenottamolle päin.

Vuoden 1973 koepumppauksen tulosten mukaan harjussa voidaan muodostaa tekopohjavettä. Tutkimuksessa Ikolanlammin rannalla havaitun suurimman lähteen virtaamaksi mitattiin 1300 m³/vrk.

Ruokosuon pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty piirustuksessa 3.

Ruokosuon pohjavesialueen eteläosa on luokiteltu paikallisesti arvokkaaksi harjualueeksi (Kontturi ja Lyytikäinen 1985, Keskitalo et al. 2004).

8.2 Vedenhankinta

Kouvolan Veden Ruokosuon vedenottamo sijaitsee litin kunnan alueella, mutta toimii Kouvolan Veden vedenottamona (kuva 1). Ruokosuon vedenottamolta on Itä-Suomen vesioikeuden lupa (15/Ym/74, 5.2.1974) ottaa vettä 1500 m³/vrk. Vuonna 2012 Ruokosuon vedenottamon vedenottomäärä oli noin 208 050 m³/v, eli noin 570 m³/vrk.

Vedenottamo sijaitsee Ruokosuolla olevalla sorakumpareella, jolla on hydrogeologinen yhteys suon etelä- ja itäpuolella olevan harjualueen kanssa. Vuoden 1973 koepumppaus ja maaperätutkimukset osoittavat, että vedenottamon valuma-alueen pinta-ala on noin 1,8 km². Pinta-alasta on maalajiltaan hiekkaa ja soraa 1,1 km² ja 0,7 km² on suota ja moreenia. Valuma-alueella arvioitiin pohjavettä muodostuvan arviolta 1500 m³/d. Koepumppauksen aikana vesipinnat kuitenkin alenivat kaikissa havaintopisteissä yhtä lukuun ottamatta, joten voidaan sanoa että vettä pumpattiin enemmän kuin valuma-alueella muodostui uutta pohjavettä.



Kuva 1. Ruokosuon vedenottamorakennus.

8.3 Suojavyöhykkeet

Ruokosuon vedenottamolla on vesilain mukainen suoja-alue (ISVEO 77/Ym/77, 7.7.1977). Suoja-alue on jaettu kolmeen vyöhykkeeseen: vedenottoalueeseen, lähisuojavyöhykkeeseen ja kaukosuojavyöhykkeeseen. Suoja-alue on pinta-alaltaan 121 ha. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n 19.10.1973 laatiman suoja-aluesuunnitelman mukaan suojaamistarve perustuu lähinnä soranoton vaikutusten torjuntaan ja tulevaan rakennustoimintaan.

Ruokosuon vedenottamon suoja-alueääräykset on esitetty liitteessä 2 ja suoja-alueajaukset hydrogeologisessa kartassa piirustuksessa 3.

8.4 Pohjaveden laatu ja seuranta

Vedenottamon valvontatutkimusohjelman mukaisessa seurannassa Ruokosuon vedenottamon raakaveden ja lähtevän veden laatua tarkkaillaan kaksi kertaa vuodessa otettavilla vesinäytteillä. Ruokosuon vedenottamon vesi johdetaan Arolahden vedenottamolle käsiteltäväksi fluoridin osalta. Vedenottamon laatutuloksia on koottu taulukkoon 5.

Taulukko 5. Ruokosuon vedenottamon laatutuloksia.

Aika	E. coli pmy /100 ml	Fluoridi mg/l	Koliformiset bakteerit pmy /100 ml	Lämpö- tila	Mangaani µg/l	Mineraali- öljyt	Rauta µg/l	Sähkön- johtavuus mS/m	pH
8.10.2008	0	2,4	0		60	<30	<100	8,5	6,5
10.12.2008	0	2,2	0		60	<30	130	8,8	6,4
8.12.2010	0		0	6,2	60		110	8,5	6,3
20.7.2011	0		0	5,8	<50		<100	9,9	6,4
STM (461/2000)	0	1,5	0		50		200	<250	6,5- 9,5

Ruokosuon vedenottamon tarkkailuohjelma on hyväksytty 16.8.1974. Otettu vesimäärä luetaan ja merkitään kerran vuorokaudessa. Ruokosuon vedenottamon tarkkailuohjelman mukaan pohjaveden pinnan korkeus mitataan ottamolta kerran viikossa, ja havaintoputkista 2, 17, 18 ja 23, sekä kaivoista 105 ja 106 kerran kuukaudessa.

Ruokosuon pohjavesialuetta ei ole vesienhoidon suunnittelussa vuonna 2013 nimetty riskialueeksi ja alueen pohjaveden kemiallinen ja määrällinen tila on luokiteltu hyväksi.

8.5 Pohjavesitutkimukset

- Ruokosuon pohjavesitutkimus, Elimäen kunta. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 15.5.1973.
- Ruokosuon vedenottamon suoja-aluesuunnitelma. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 19.10.1973.

9 Vuolenkosken pohjavesialue

9.1 Hydrogeologia

Pohjavesialuekohtaiset tiedot (Lähde: Ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmä)

Tunnus	Nimi	Alueluokka	Kokonaispinta-ala km ²	Muodostumisalueen pinta-ala km ²	Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä m ³ /vrk
0514251	Vuolenkoski	I	7,6	4,39	3500

Vuolenkosken pohjavesialue on osa toisen Salpausselän reunamuodostumaa. Vuolenkosken pohjavesialue rajautuu koillis- ja kaakkoisosistaan laajoihin peltoalueisiin, sekä lounais- ja luoteisosistaan kallioisiin suoalueisiin. Län-siosastaan pohjavesialue rajautuu pääosin Heinolan kunnan puolella sijaitsevaan Urheilupuiston (0608904) pohja-vesialueeseen.

Muodostuman itäreunassa Huutotöyryn alueen kairaustietojen mukaan maaperä on enimmäkseen kivistä hiekkaa, joka sisältää paikoin hienoa hiekkaa ja hietaa. Maaperä on kerroksellista ja silttiset kerrokset ovat paikoin tiiviitä. Noin 100 m vedenottamon pohjoispuolella (KymP6) maapeitteen paksuus on 45 m. Muodostuman keski-osissa vanhalla maa-ainestenottoalueella (KymP7) kalliota ei tavoitettu 63 m:n kairattaessa. Molemmissa tutkimuspisteissä maa-aines on soraa ja hiekkaa. Alueen etelänpuoleisella reunalla (ns. distaalirinne) maalajien on tulkittu olevan tiukkaa silttistä hiekkaa, jonka vedenläpäisevyys on huono. Pintaosistaan maaperä on tulkittu siltti-saveksi.

Pohjavedenpinta KymP6:ssa on 8 m:n syvyydellä maanpinnasta tasolla +105,79. Havaintoputkessa KymP7 pohjavedenpinta on n. 33 m:n syvyydessä tasolla +123,05. Vuolenkosken ampumaradan alueella pohjavedenpinta on noin tasolla +119,15 (7/13). Ampumaradan itäpuolella kaivossa K1 Män pohjavedenpinta on noin tasolla +120,83 (7/13). Huutotöyryn alueella havaintopisteessä HP5 pohjaveden korkeustaso on +81,05 (10/08), ja sen koillispuolella putkessa HP01 tasolla +78,6 (5/13). Pohjavedenpinta laskee Huutotöyryn alueella itään ollen venevalkaman eteläpuoleisissa havaintopisteissä HP1-HP3 noin tasoilla +77,58...+77,95 (2013). Vuoden 2013 aikana on Likolahden veden pinnankorkeus vaihdellut välillä +77,70...+77,73.

Pohjavesi virtaa muodostuman pohjoisreunoilla pohjoiseen purkautuen maastoon osittain lähteistä (mm. Kun-naslammen alue) ja osittain tiikhuen pohjoispuolen suoalueille. Etelärinteillä pohjaveden virtaus on etelään pohja-veden purkautuessa etelärinteiden lähteistä (mm. Vainion ja Aholan alueet). Tarkempien virtaussuuntien ja pur-kauspaikkojen sekä vedenjakajan selvittämiseksi on tarpeen asentaa alueelle lisää havaintoputkia.

Vuolenkosken pohjavesialueen itäpäässä Huutotöyryn alueella vuonna 2011 tehdyt pohjavesitutkimukset osoittavat pohjaveden virtaavan harjanteen suuntaisesti itään päin ja sen itäkärjessä virtaus suuntautuu osittain Likolahden ja osittain eteläiseen vesistöön. Uusimpien, vuosina 2011–2013 tehtyjen, pohjaveden pintamittausten mukaan putkien 2 ja 3 pohjavedenpinnat ovat paikoin laskeneet Likolahden vesipinnan tason alapuolelle. Likolah-desta voi siten ajoittain tapahtua luontaisesti rantaimeytymistä muodostumaan päin.

Vuolenkosken pohjavesialueen hydrogeologinen kartta on esitetty piirustuksessa 4.

Vuolenkosken pohjavesialue on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi harjualueeksi (Kontturi ja Lyytikäinen 1985, Keskitalo et al. 2004).

9.2 Vedenhankinta

Vuolenkosken pohjavesialueen itäosassa sijaitsee Kausalan Lämpö Oy:n Vuolenkosken vedenottamo (kuva 2). Vedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1990. Vedenottamolla ei ole vesilain mukaista vedenottolupaa.

Vuolenkosken vedenottamolta vuonna 2012 pumpattu vesimäärä oli noin 8 473 m³/v, eli noin 23 m³/vrk.

Tulevaisuudessa Vuolenkosken alueelle vesi tulee Nastolasta Nastola-Vuolenkoski yhdysvesijohto- ja siirto-viemärihankkeen valmistuttua.



Kuva 2. Vuolenkosken vedenottamo.

9.3 Suojavyöhykkeet

Vuolenkosken vedenottamolla ei ole vesilain mukaista suojaa-alueita. Tämän suunnittelutyön aikana on ottamolle esitetty ohjeellinen suojavyöhyke, jonka rajat ovat nähtävissä pohjavesialueen hydrogeologisessa kartassa piirustuksessa 4.

9.4 Pohjaveden laatu ja seuranta

Vuolenkosken vedenottamon valvontatutkimusohjelman mukaan Vuolenkosken vedenottamon verkostoveden laatua tarkkaillaan vedenottamon kaivosta 4 kertaa vuodessa otettavilla näytteillä. Lisäksi vesilaitos ottaa itse raakavesinäytteen kerran vuodessa. Vedenottamon laatutuloksia on koottu taulukkoon 6.

Taulukko 6. Vuolenkosken vedenottamon laatutuloksia.

Aika	Alkaliniteetti mmol/l	E.coli pmy/100 ml	Hiilidioksidi mg/l	Kokonais- kovuus mmol/l	Koliformiset bakteerit pmy/100 ml	pH
24.6.2008	0,48		15	0,36		6,4
24.6.2009	0,51	0	18	0,36	0	6,4
30.9.2010	0,49	0	9,4	0,42	0	6,4
STM (461/2000)		0			0	6,5- 9,5

Huutotöyryn alueella sijaitsevan kauppakiinteistön kaivon Kaivo/09 pohjavedessä on havaittu vuosina 2009–2011 kohonneita pitoisuuksia bensiinin lisäaineita (BTEX-yhdisteet, MTBE). Vuoteen 2011 tultaessa pitoisuudet laskivat. Vuonna 2013 kaivossa Kaivo/09 otetuissa näytteissä havaittiin tolueenia (280 µg/l), etyylibentseeniä 2 µg/l, m+p-ksyleeniä 5 µg/l, o-ksyleeniä 1 µg/l ja MTBE:tä 1 µg/l. Haitta-aineet ovat peräisin vuonna 2009 puretun

polttoaineiden jakeluaseman toiminnoista. Alueen maaperä on puhdistettu vuonna 2009, minkä jälkeen alueen pohjavettä on tarkkailtu.

Vuonna 2012 Vuolenkosken ampumaradan alueelta havaintopisteestä PVP1 otetun vesinäytteen kupari- (11 µg/l, ympäristölaatunormi 1040/2006 20 µg/l) ja lyijypitoisuudet (4 µg/l, ympäristölaatunormi 5 µg/l) olivat lievästi koholla.

Suojelusuunnitelman laadinnan yhteydessä otettiin vesinäytteet Vuolenkosken vedenottamolta, sekä kahdesta uudesta havaintoputkesta KymP7 (Vuolenkosken sora-alue) ja KymP6 (maansiirtoyrityksen piha). Vedenottamon vesi täytti tutkittujen parametrien osalta talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset (STM 461/2000) nitraattipitoisuuden (12 mg/l, ympäristölaatunormi ja STM raja 50 mg/l) ollessa kuitenkin koholla. Putkien KymP7 ja KymP6 pohjavedet täyttivät talousveden laatuvaatimukset ja suositukset kaikkien tutkittujen parametrien paitsi raudan (kymP7 5400 µg/l ja kymP6 17 000 µg/l, STM raja 200 µg/l) ja mangaanin (kymP7 91 µg/l ja kymP6 180 µg/l, STM raja 50 µg/l) osalta. Putken KymP6 rautapitoisuus oli hyvin korkea (17 000 µg/l). Vesinäytteiden tulokset ja havaintoputkien asennustiedot on koottu erilliseen raporttiin (kymPOVERI (Kymenlaakson pohjavesiriskit hallintaan) -hankkeen yhteydessä tehdyt pohjavesitutkimukset).

Vuolenkosken pohjavesialue on vesienhoidon suunnittelussa vuonna 2013 nimetty riskialueeksi pohjavedessä havaittujen haitta-aineiden (mm. BTEX-yhdisteet, MTBE) vuoksi, pohjavesialueen määrällinen ja kemiallinen tila on luokiteltu kuitenkin hyväksi.

9.5 Pohjavesitutkimukset

- Vuolenkosken pohjavesitutkimus. Työnro: 6257. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 15.4.1988.
- Huutotöyryn pohjavesiselvitys. Työnro: E24367. Airix Ympäristö Oy. 5.4.2011.
- Maatutkaluotaus liitin Vuolenkoskella 8.12.2010. Geo-Work Oy. 5.4.2011.
- kymPOVERI (Kymenlaakson pohjavesiriskit hallintaan) -hankkeen yhteydessä tehdyt pohjavesitutkimukset. 2013-2014. Kaakkois-Suomen ELY-keskus.

10 Pohjavesialueiden riskikohteet ja toimenpidesuosituksukset

10.1 Yleistä

Pohjavesialueilla sijaitsevilla toiminnoilla voi olla haitallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja määrään. Alueella harjoitettavan toiminnan seurauksena pohjavesi saattaa likaantua vähitellen tai äkillisesti esim. onnettomuuksien yhteydessä. Riskiä pohjaveden laadulle tai määrälle voivat aiheuttaa muun muassa teollisuus- ja yritystoiminta, pilaantuneet maa-alueet, liikenne ja tienpito, maa- ja metsätalous, taajama- ja haja-asutus sekä maa-ainestenotto. Pohjaveden laadulle vaaraa aiheuttavat toiminnot jakautuvat piste- ja hajakuormituskohteisiin. Pistekuormituskohteita ovat yksittäiset laitokset, joista pohjaveteen voi päästä pilaavia aineita, kun taas hajakuormitus on peräisin laaja-alaisemmista päästölähteistä, kuten maa- ja metsätaloudesta, liikenteestä tai asutuksesta.

Pohjavesien suojelun tavoitteena on ensisijaisesti poistaa riskit pohjavesialueelta, sekä tulevaisuudessa välttää pohjavesille riskiä aiheuttavan toiminnan sijoittuminen pohjavesialueille. Jos riskejä ei voida poistaa, tulee niitä pyrkiä pienentämään luvituksen, valvonnan ja tiedottamisen avulla. Maankäytön suunnittelulla voidaan mahdolliset riskitoiminnot ohjata pohjavesialueen ulkopuolelle ja erityisesti suojella vedenottamoiden lähialueita.

Ympäristölainsäädännön mukaan pilaantuneen maaperän tai pohjaveden puhdistamis- ja korvausvastuu on pilaantumisen aiheuttajalla. Tämä koskee niin yrityksiä kuin myös yksityisiä henkilöitä, kuten öljysäiliöiden omistajia. Pohjaveden likaantuminen on usein pitkäaikaista tai jopa pysyvää, ja pohjavesivahingon kustannukset voivat olla merkittävät. Mikäli vahingon aiheuttajaa ei saada selville tai teosta vastuuseen, tulee vahinko maanomistajan, kunnan, valtion tai vesihuoltolaitoksen maksettavaksi.

10.2 Riskikartoituksen ja riskinarvioinnin toteutus

Pohjavesialueiden riskikohteiden arviointi toteutettiin Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen ja litin kunnan kokoamaan aineistoon perustuen. Aineistona olivat muun muassa ympäristöluvut, maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI), maa-ainesten ottoluvut, sähköyhtiöiden tiedot muuntamoista ja liikennemäärätilastot. Aineistoa koottiin myös maastokatselmuksilla sekä hankeryhmän edustajien paikallistuntemuksen avulla.

Riskinarvioinnissa eri toimintoja voidaan pisteyttää ja siten nostaa esiin kiireellisimmät tutkimuksia ja kunnostusta vaativat kohteet. Tässä suunnitelmassa riskien suuruutta arvioitaessa on käytetty Ramboll Oy:n riskipisteytykseen perustuvaa riskinarviointimenetelmää, jossa jokaisen riskin kohdalla arvioitiin sijaintiriski ja päästöriski. Sijaintiriski muodostuu seuraavista muuttujista:

- **I** Riskikohteen ja vedenottamon keskinäinen etäisyys sekä maanpinnan ja pohjavesipinnan etäisyyden vaikutus ja pohjaveden virtaussuunta
- **II** Maaperän ominaisuudet

Päästöriski muodostuu seuraavista muuttujista:

- **III** Varastoidun/käytetyn aineen määrä ja laatu
- **IV** Kohteen suojaus
- **V** Päästön havaittavuus ja valvonta
- **VI** Päästön todennäköisyys

Jokaiselle muuttujalle on annettu pisteet 1...3 siten, että riskin kasvaessa pistemäärä suurenee. Riskikohteen kokonaispistemäärä muodostuu muuttujien tulosta. Maksimipistemäärä on täten 729.

Riskikohteen kokonaispistemäärän perusteella riskit on jaettu neljään luokkaan seuraavasti:

- **A** Riskipisteet yht. 300–729
- **B** Riskipisteet yht. 200–299
- **C** Riskipisteet yht. 100–199
- **D** Riskipisteet yht. 0–99

Eri kohteiden riskipisteet muodostuvat sijaintikohdan hydrogeologisten olosuhteiden, toiminnon tyyppin ja likaa-
van aineen ominaisuuksien yhteisvaikutuksesta. Kohteet, joista ei ollut saatavilla riittäviä tietoja päästöriskin arvi-
oimiseksi, ovat kirjattu luokittelemattomina kohteina.

Riskinarvioinnin tulokset on koottu liitteeseen 3.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty toimialakohtaisesti pohjavesialueille sijoittuvat riskitoiminnot. Toimialaan
liittyvät pohjavesiriskit kuvataan ensin yleisellä tasolla, jonka jälkeen esitetään riskit kohdekohtaisesti pohjavesi-
alueittain. Pistemäisten riskikohteiden sijainnit on esitetty piirustuksissa 5–7.

10.3 Teollisuus- ja yritystoiminta

Teollisuus- ja yritystoiminnasta pohjavedelle aiheutuva riski muodostuu pääasiallisesti toiminnassa käsiteltävistä,
varastoitavista ja kuljetettavista kemikaaleista sekä toiminnassa muodostuvien jätevesien käsittelystä ja johtami-
sesta. Teollisuus- ja yritystoiminta -otsikon alla on esitelty pohjavesialueella toiminnassa olevat, teollisuus- ja yri-
tystoimintaa harjoittavat kohteet. Toimintansa lopettaneet teollisuus- ja yritystoiminnan kohteet on luokiteltu pilaan-
tuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet -otsikon alle.

A1 Konepaja Iitin Kymppikoneistus Oy, Radansuu

Metallituotteiden valmistusta, poislukien koneet ja laitteet. Työstökoneissa käytetään leikkuuemulsiota jäähdy-
tykseen. Koneiden jäähdytys/leikkuunesteet vaihdetaan vuosittain, jolloin ne kerätään suljetun viemäriverkoston
kautta umpisäiliöön johon kerätään myös lastuista mahdollisesti jäävä leikkuuneste. Ekokem Oy käy tyhjentämäs-
sä säiliön ja heille toimitetaan kaikki jäteöljy. Metallilastut ja -palat toimitetaan kuukausittain Kuusankoski Oy:lle
kierrätykseen. Toiminta on suljettua, ei päästöjä maaperään. Lastulava on lattialämmitetyssä varastossa, josta
viemärointi umpisäiliöön.

T1 St1 ja Teboil D-piste Niinimäki, Niinimäentie

Entinen huoltoasema, nykyisin ympäristöluvallinen jakeluasema. Huoltotoiminta on päättynyt. Tontilla on Oy
Teboil Ab:n raskaan ajoneuvokaluston dieselöljypiste. Piha-alue on asfaltoitu. Tontilla kolme 2-vaippasäiliötä yht.
56 m³. Polttoaineiden siirto säiliöön tehdään asfalttipäällysteisellä täyttöalueella. Alue viemäroidään hiekanerotti-
men kautta öljynerottimeen ja kunnan jätevesiviemäriin. Öljynerottimiin kertyvä öljy toimitetaan ongelmajätteiden
vastaanottopisteeseen. Täyttöalue on erotettu muusta piha-alueesta kallistuksin. Polttoaineen täyttöputket umpi-
naisessa täyttökaivossa, jonka tilavuus on 1,5 x purkausletkun tilavuus ja siinä on lukittava kansi. Säiliöt on pinnoi-
tettu ja varustettu ylitäytön estimin, ilmaputkin ja sisällön mittausrakenteilla. Teboilin toiminta loppumassa 2014, tut-
kimusten perusteella ei ole havaittu pilaantuneisuutta maaperässä. Maaperän puhtaus varmistetaan rakenteiden
purun yhteydessä.

T2 Halton Oy, Teollisuustie

Jäähdytys- ja tuuletuslaitteiden valmistusta. Toiminut vuodesta 1969. Ohutlevyjen valmistus ja ohutlevyosien
rasvanpoisto trikloorietyleenillä (vuosikulutus n. 1800 kg/v) suljetussa pesukoneessa joka on sijoitettu teräksiseen
turva-altaaseen. Ohutlevyjen valmistus ja ohutlevyosien rasvanpoisto tapahtuu nykyisin ensolv -kemikaalilla
(vuonna 2013 käytetty 1638 kg, 22.2.2013 varastointimäärä oli 546 kg). Toiminta tapahtuu venttiilipajalla. Pesu-

tapahtumia noin kerran viikossa ja yksi kestää noin 1,5 h. Ekokem hakee 2 krt/v pesukoneeseen kertyvän pesusakan. Muita syntyviä jätteitä ovat rautaromu, energia-, kaatopaikka- ja ongelmajäte (mm. jäteöljyt, lyijyakut, liima, lakkajäte). Alue asfaltoitu ja perusvedet johdetaan sadevesiviemäriin. Asfaltoidulta alueelta hulevedet johdetaan maastoon. Ympäristölupa (VOC-laitos, venttiilipaja ja rasvan poisto trikloorietyleenillä). Ei pohjavesitarkkailua. Tiloissa on aloitettu polyuretaanin valmistus (sekoitetaan MDI-isosyanaattia ja polyolia tuotantolaitteessa, jonka poistoilma johdetaan suoraan ulos). Asia kävi ilmi tarkastuksella 19.11.2013. Isosyanaatin kulutus on toistaiseksi n. 2–3 m³ vuodessa. 8.10.2010 tapahtunut öljysäiliövuoto Fortumin lämpökeskuksen purkutöiden yhteydessä. Vuoto johtui putkikyteen vääntymisestä ja irtoamisesta. Maahan valui arviolta 2000 l raskasta polttoöljyä, joka saatiin poistettua. Lämpökeskus on purettu ja alueen maaperä tutkittu. Nykyään liitetty maakaasuverkkoon.

T3 Metallipaja Kausalan Terästyö ja Asennus, entinen autokorjaamo, Ahokankaantie

Toiminta alkanut vuonna 1989. Metallien työstämistä ja rakentamista. Autokorjaamotoiminta päättynyt, ollut aikoinaan pienimuotoista.

T4 Kaupe Oy, Niinimäentie

Perävaunujen korjaus, valmistus ja maalaus. Toiminut vuodesta 1977.

T5 Autokorjaamo, lopetettu Kausalan Teollisuusmaalaamo Ky, Tillolantie

Toiminta alkanut 1989. Autojen maalaustoiminta lopetettu ennen 1990-luvun puoliväliä. Myös puuseppien harjoittamaa maalaustoimintaa. Nykyisin harrastemuotoista moottoriajoneuvojen korjausta ja huoltoa.

T8 Lopetettu autokorjaamo, nykyisin huoltohalli, Teollisuustie

Autokorjaamotoiminta alkanut vuonna 1984. Nytkin autokorjaamotoiminta on loppunut. Harrastusmuotoista autojen säilytystä ja huoltoa vuodesta 2003 lähtien. Mahdollisesti aikoinaan sattunut jäteöljysäiliön ylitäyttö.

T12 Kausalan Pinnoite Oy, Teollisuustie

Toiminta alkanut vuonna 1982. AcryliCon -pinnoiteaineiden varastointi. Pinnoiteainetta käytetään lattiapinnoitteena ja käsittely tapahtuu asiakkaiden kohteissa. AcryliCon-hartsien lähtöaineena on metyylietakrylaattimonomeeri (MMA). Hartsien kovettamiseen käytetään dibentsoyyliperoksidipohjaisia kiihdytinaineita, jotka ovat terveydelle vaarallisia aineita. AcryliCon-pinnoitteen käyttöturvallisuustiedotteessa sanotaan, ettei ainetta saa päästää viemäriin, pinta- tai pohjaveteen eikä maaperään. Varastossa on keskimäärin 15–20 tynnyriä 180 l metyylietakrylaattia, lisäksi pieniä määriä epoksimaaleja 20 ja 10 l maalipurkeissa. Pinnoitteet säilytetään pääasiassa 200 l terästyynyreissä ja yhdessä tynnyrissä on 180 l hartsia. Tynnyrit ovat eurolavoilla lattiatasolla.

T13 Puunjalostustehdas Interpuu, Zeppo Oy, entinen saha, Varastotie

Sahatoiminta alkanut vuonna 1985. Puun sahausta ja höyläystä. Oma huoltohalli. Pylväsplaani VT12 varrella. Ei kyllästystä, ei sinistymistä estoa. Interpuu Oy:llä oli ympäristölupa. Nykyisin toimii Zeppo Kaluste, huonekalujen valmistusta (omistaja Zeppo Oy). Ei ympäristölupaa.

T14 SharpCell Oy, Toittilantie, ent. Lacell Oy

Kuitukankaan valmistusta kuivarainausmenetelmällä, jossa prosessissa käytettävä pääraaka-aine on sellu. Käytetään kuitukankaan side- ja apuaineita, joiden käyttöturvatiedotteiden mukaan vältettävä tuotteen pääsemistä maakerrokseen. Rullamuotoisen sellun lisäksi raaka-aineina käytetään LBAL materiaalissa nestemäistä sideainetta (EVA) sekä lämpösidotussa materiaalissa TBAL synteettisiä kuituja (PE/PP, PET). Materiaali voi olla myös edellä mainittujen yhdistelmä MBAL (Multibonded airlaid). Materiaaleissa, joissa vaaditaan suurta nesteiden imukapasiteettia, käytetään lisäksi superabsorbentteja. Sideaineet säilytetään suoja-altaallisissa säiliöissä. Sellu, kuidut ja superabsorbentti ja muut apuaineet säilytetään sisällä varastotiloissa. Tuotantoprosessi on vedetön. Jätevedet johdetaan esikäsittelyn jälkeen kunnan viemäriverkkoon. Jätteet hyödynnetään raaka-aineena (L&T Oy) tai energiana (L&T Oy/Ekokem Oy) tai loppusijoitetaan kaatopaikalle (L&T Oy). Tuotantokapasiteetti vuonna 2013 n. 6500 t/v (max. 7500 t/v). Ympäristölupa myönnetty 2008.

T15 Kausalan rakennusryhmä, yksityinen jakelupiste ja Kausalan maalausapu, Jukolantie

Kausalan rakennusryhmä: Uudisrakentaminen, urakointi, peruskorjaukset, saneeraukset, kaivutyöt. Vanha tankkaussäiliö hallin päädyssä. Kohteessa toimii peltiseppä. Kausalan maalausapu: maalaustyöt. Maalaus tapahtuu asiakkaiden kohteissa. Varasto samassa hallissa Kausalan rakennusryhmän kanssa.

T16 Monitoimi Oy Järvenpää, Käpytie

Mm. rautarakenteiden hiekkapuhallusta ja maalausta ja raskaan kaluston maalausta, painepesua, hitsauspalvelu. Pihalla kontteja, sekä autoja ja työkoneita.

T17 Taitomuovi Oy, Niinimäentie

Muovituotteiden ruiskuvalu/ruiskupuristus (tuotanto), jatkojalostus.

T18 Akanojan Auto, Niinimäentie

Kohteessa harjoitetaan henkilöautojen ja kevyiden moottoriajoneuvojen vähittäiskauppaa. Pihalla tynnyreitä, kuorma-autoja ym. Yksityinen jakelupiste.

R1 Vahterin sora ja kuljetus Oy, tiilen murskauskenttä

Kallion louhintaa, louheen murskausta ja tiilien murskausta. Alueella murskataan ja varastoidaan lisäksi Wienerberger Oy Ab:n Korian tiilitehtaan tuotannossa syntyvät epäkelpoiset tiilet. Tiilimursketta (0–4 mm) syntyy vuosittain noin 200–300 m³. Murskauksen jälkeen tiilimurske toimitetaan takaisin tiilitehtaalte uudelleenkäyttöä varten. Murskaimet toimivat sähkövirralla. Kuljetus ja kuormausta tapahtuu kuorma-autoilla ja pyöräkoneella. Alueella ei tehdä huoltotöitä. Teiden pölyämistä estetään kastelulla. Kastelussa käytetään suolatonta vettä. Uusittu ympäristölupa voimassa 30.9.2015 asti. Pohjavesitarkkailu 4 krt/v HP2.

V1 Maansiirto ja yksityinen jakelupiste, lopetettu autokorjaamo Pohjois-litin huolto ky., Vuolenkoskentie

Toiminta alkanut vuonna 1988. Korjaamoaikana lattiakaivoon menneet öljyt on johdettu erilliseen öljynerotuskaivoon, josta ne on toimitettu Ekokemin keräykseen. Alueella ei ole jätevesiverkostoa, jätevedet ja öljynerotuskaivoista lähtevät vedet on todennäköisesti johdettu maastoon. Nykyisin maansiirtoyrittäjä. Omien koneiden korjaamista ja oma jakelupiste.

V3 Vuolenkosken Metsästysseura Ry, ampumarata, Tupasuontie

Toiminut vuodesta 1991. Harjoitus- ja kilpailutoimintaa. Alueella on kiväärirata (hirvi), pienoiskiväärirata (pienoishirvi) ja haulikkorata (trap-rata). Vuosittaiset laukausmäärät ovat kivääri- ja haulikkoradoilla molemmissa 7 000 ja pienoiskivääriradalla 3500, joten laukausmäärä ampumaradalla kokonaisuutena on 17 500. Ampumaradan maaperää ja pohjavettä on tutkittu vuosina 2010 ja 2012. Taustavalleissa on havaittu korkeat metallipitoisuudet. Pilaantuneiden maiden kunnostus toteutettaneen lähiaikoina. Sadevedet tullaan johtamaan salaojituksella tarkastuskaivoon ja sieltä umpiputkessa pohjavesialueen muodostumisalueen ulkopuolelle suo-ojaan. Kivääri- ja pienoiskivääriradoille rakennetaan luotiloukut 2013 loppuun mennessä. Haulikkoradan muutostyöt ja uudet rakenteet valmistuvat 2014 loppuun mennessä. Ympäristölupa on myönnetty 2013. Pohjavesitarkkailua tullaan suorittamaan pohjavesiputkesta PVP1, näytepisteestä Np1 ja talousvesikaivosta (Rno 16:141), joista analysoidaan pH, happi, sähkönjohtavuus, kokonaiskovuus, lyijy, kupari, sinkki, antimoni, arseeni ja nikkeli kahden vuoden välein keväällä ja syksyllä. Taustavalleista analysoidaan maaperänäytteet (lyijy, kupari, sinkki, antimoni, arseeni ja nikkeli) viiden vuoden välein. Alueelta johdettavien pintavesien tarkkailu suoritetaan ensimmäisinä kolmena vuotena kahdesti vuodessa.

10.4 Maa-ainestenotto

Luonnontilaisilla harjualueilla hyvin vettä johtavassa hiekka- ja soramaaperässä sadannasta noin 60 % suotautuu pohjavedeksi. Maa-ainesten oton yhteydessä ottoalueelta poistetaan puusto, kasvillisuus ja maannoskerros, mikä vähentää haihduntaa alueella ja lisää sadannasta muodostuvan pohjaveden määrää. Pohjaveden pinnan korkeu-

den vuodenaikaisvaihtelut ovatkin maa-ainesten ottoalueilla yleensä luonnontilaisia alueita suuremmat. Maan pinnalla oleva maannoskerros pystyy pidättämään monia pohjaveden laatua heikentäviä yhdisteitä, kuten raskasmetalleja, orgaanista ainesta, typpiyhdisteitä ja bakteereja. Kun pohjavettä suojaava maannoskerros poistetaan, voi vajoveden ja siten myös pohjaveden laadussa tapahtua muutoksia. Maa-ainestenoton on havaittu kohottavan esimerkiksi pohjaveden sähköjohtokykyä sekä nitraatti-, sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia.

Ottamistoiminnan aiheuttamat epäsuorat riskit liittyvät polttoaineiden käsittelyyn ja varastointiin, työkoneiden öljyvuotoihin, pesuseulonnan lietteisiin sekä voiteluaineiden pääsyyn pohjaveteen. Maa-ainestenottoalueilla pölynsidontaan mahdollisesti käytettävä kalsiumkloridi voi nostaa pohjaveden kalsium- ja kloridipitoisuutta sekä kokonaiskovuutta. Maa-ainesten oton haittavaikutuksia pohjavedelle voidaan ehkäistä huolellisilla toimintatavoilla, teknisillä suojausrakenteilla, onnettomuustilanteisiin varautumalla ja välittömällä torjuntatoimilla.

Vanhoja soranottoalueita käytetään valitettavan usein sekalaisten maa-ainesten sekä rakennus- ja muiden jätteen varastoina. Tästä voi aiheutua pohjaveden samentumista, orgaanisen aineksen ja nitraattipitoisuuden lisääntymistä, hapettomuutta ja bakteerien esiintymistä sekä haitallisten aineiden pääsyä pohjaveteen. Hapettomuus osaltaan voi lisätä raudan ja mangaanin liukenemista pohjaveteen.

Kymenlaakson pohjaveden suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittamisen (POSKI) loppuraportti on valmistunut vuonna 2004 (Keskitalo ja muut, 2004). Hankkeessa on arvioitu maa-aineksen ottoon soveltumattomat, osittain soveltuvat ja soveltuvat alueet. Hankkeen tulokset ovat ohjeellisia ja tukevat niin maa-ainestenottajia kuin myös viranomaisia maa-ainelupaprosessissa. POSKI-projektissa Arolahden, Tillolan ja Vuolenskosken pohjavesialueet on luokiteltu maa-ainestenottoon soveltumattomiksi alueiksi. Ruokosuo on luokiteltu maa-ainestenottoon osittain soveltuvaksi pohjavesialueeksi.

Arolahden pohjavesialueella on yksi päättynyt soran ja hiekanottolupa, joka on ollut voimassa vuosina 1994 - 2004. Ottoalue sijaitsee pohjavesialueen pohjoisosassa. Tillolan pohjavesialueella on viisi päättynyttä soran ja hiekanottolupaa. Ottotoimintaa on ollut vuosien 1996 - 2010 aikana. Tillolan pohjavesialueella on lisäksi yksi kotitarveottoalue.

Ruokosuen pohjavesialueella on vuosien 1989 - 2012 aikana voimassa olleita soran ja hiekanottolupia viisi kappaletta. Voimassaolevia lupia on kaksi kappaletta, joista toinen on kalliokiviaineksenottoon (päättynyt 5.2015) ja toinen soran ja hiekanottoon (päättynyt 4.2016) myönnettyjä.

Vuolenskosken pohjavesialueella on 9 päättynyttä soran ja hiekanottolupaa. Ottotoimintaa on harjoitettu vuosien 1986 - 2005 aikana.

10.5 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Pilaantuneita tai mahdollisesti pilaantuneita kohteita on systemaattisesti kartoitettu ympäristöhallinnon toimesta 1980-luvulta lähtien. Kartoituksissa on selvitetty niitä toimintoja, joista on todettu aiheutuneen maaperän pilaantumista tai joista on voinut aiheutua maaperän pilaantumista. Pilaantuneet maa-alueet voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista, mikäli haitta-aineet kulkeutuvat maa-aineksesta pohjaveteen. Tiedot mahdollisista pilaantuneen maaperän riskikohteista koottiin Maaperän tilan tietojärjestelmästä (MATTI).

Pilaantuneita kohteita tai mahdollisesti pilaantuneita kohteita ovat esimerkiksi ampumaradat, jakeluasemat ja kaatopaikat. Pilaantuneiden maiden kunnostuksesta vastaa pilaantuneisuuden aiheuttaja.

Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet -otsikon alle on koottu lopetettu yritystoiminta, joissa on käsitelty maaperälle tai pohjavedelle haitallisia aineita. Useimmissa kohteissa maaperän tai pohjaveden tilasta ei ole tietoa.

A2 Lopetettu ampumarata, Myllytöyry

Lopetettu ampumahiihtorata, jossa harjoitettu pienoiskivääriammuntaa. Sijaitsee vanhassa sorakuopassa jota on käytön loputtua käytetty väliaikaisena varastona. Kuopassa harjoitetaan moottoriurheilua, jolla on Kausalan Enduroharrastajien maastoliikennelupa 19.2.2008.

T6 Lopetettu kaatopaikka, Myllytöyry

Vuonna 1964 toimintansa lopettanut yhdyskuntakaatopaikka. Kunnostettu 1997 valtion jätehuoltotyönä. Massat siirretty Kausalan kaatopaikalle. Pohjavesinäytteet otettu alueella sijaitsevasta havaintoputkesta v. 2014. Tutkittuja haitta-aineita (mm. raskasmetallit ja VOC-yhdisteet) ei havaittu.

T7 Lopetettu maankaatopaikka, Kausala, Niinimäentie

Vanhan soramontun penkkojen loiventamiseksi viety maita. Ei varsinainen maankaatopaikka. Ei tiedossa että maankaatopaikalle olisi tuotu haitta-aineita.

T9 Lopetettu suolavarasto, Pyöräkangas

Kohteesta ei ole tietoja.

T10 litin Riistanhoitoyhdistys ry, ampumarata

Ei ole ympäristölupaa. Toiminta alkanut 1986 ja päättynyt 31.12.2011. Puhdistuksesta neuvottu ottamaan ELY:n yhteyttä. Tutkimuksia ja puhdistustarpeen arviointia ei ole tehty.

T11 litin Ampujat ry, ampumarata

Ei ympäristölupaa. Rata toiminut 1965–2011. Tutkimukset ja puhdistustarpeen arviointia ei ole tehty.

V2 Lopetettu vanha kaatopaikka, Vuolenkoski

Yhdyskuntajätteen kaatopaikka, joka on toiminut 1966–1976. Käsitelty tiivistämällä. Ei tuotu öljyjätteitä, jättekemikaaleja eikä myrkyllisiä aineita. Alueelle ei ole tuotu lietteitä eikä teurastamojätettä.

V4 Huutotöyryn Sale, lopetettu jakeluasema Shell, Vuolenkoskentie

Jakeluasemalla on ollut maanpäälliset säiliöt polttoöljyä ja dieselöljyä ($2 \times 3 \text{ m}^3$) sekä maanalaiset säiliöt bensiiniä (yht. 10 m^3). Rakennuksen sisällä on kiinteistöpolttoöljysäiliö joka on uusittu 2008. Kiinteistön kaivosta on havaittu 2008 öljy- ja bensiinihiilivetyjä. Ramboll on tutkinut ja pilaantunut alue rajoittunut bensiinisäiliön läheisyyteen. Alue on kunnostettu 2009 massanvaihdolla. Pohjavedessä on havaittu mm. BTEX-yhdisteitä (v. 2013: toluenia $280 \mu\text{g/l}$, etyylibentseeniä $2 \mu\text{g/l}$, m+p-ksyleenä $5 \mu\text{g/l}$, o-ksyleenä $1 \mu\text{g/l}$ ja MTBE:tä $1 \mu\text{g/l}$) kunnostuksen jälkeen tehdyssä tarkkailussa. Pitoisuudet eivät ole levinneet kiinteistön ulkopuolelle. Pohjaveden tarkkailu jatkuu kahden vuoden välein.

10.6 Maa- ja metsätalous

Maataloudesta pohjavesiin kohdistuvan riskin muodostavat lantaloista sekä eläinten jaloittelu- ja laidunalueilta ympäristöön pääsevät suotovedet, puriste-/tiivisterehusäiliöt, ravinteiden ja torjunta-aineiden käyttö pelloilla sekä maatalouskoneiden poltto- ja voiteluaineiden varastointi ja käsittely.

Pohjavedelle riskiä aiheuttavat ravinteiden ja torjunta-aineiden käytön osalta myös marja- ja hedelmäviljelykset, kauppapuutarhat sekä taimitarhat.

Uusi laki kasvinsuojeluaineista astui voimaan 1.1.2012. Laissa kaikilta ammattimaisesti kasvinsuojeluaineita käyttäviltä vaaditaan 26.11.2015 mennessä kasvinsuojeluainetutkinnon suorittamista. Lain mukaan myös kaikki ammattimaisessa käytössä olevat kasvinsuojeluaineiden levitysvälineet tulee testata kertaalleen 26.11.2016 mennessä. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, www.tukes.fi, sivulla vierailtu 28.5.2014)

Metsätalouden mahdolliset pohjavesiriskit liittyvät ojituksiin, maanmuokkaukseen, päätehakkuisiin, lannoitukseen sekä tuhoeläinten torjuntaan kemikaaleilla. Metsäojitukset voivat alentaa pohjaveden pintaa, nopeuttaa veden virtausta ja muuttaa alueen hydraulisia ominaisuuksia. Ojitukset, maanmuokkaus ja päätehakkuut voivat lisätä pohjaveteen kohdistuvaa humus- ja ravinnekuormaa. Päätehakkuut vähentävät lisäksi haihduntaa ja voivat siten lisätä imeytyvän veden määrää ja nostaa pohjaveden pintaa alueella.

Arolahden pohjavesialueen itäosaan sijoittuu peltoviljelyä. Tillolan pohjavesialueen eteläosaan sijoittuu peltoviljelyä/nurmikasvatusta ja pohjoisosaan nurmikasvatusta. Ruokosuon pohjavesialueen luoteisosaan sijoittuu peltoviljelyä. Vuolenkosken pohjavesialueelle sijoittuu pelto-/nurmiviljelyä.

V5 Lihanautojen kasvatus, Vuolenkoskentie

Eläinmäärä 17 kpl.

V6 Lihanautojen kasvatus, Vuolenkoskentie

Eläinmäärä 90 lihanautaa ja 70 alle 8 kk:n ikäistä nautaa. Ympäristölupa on myönnetty 2002. Navetta ja nautakasvattamo. Lannan käsittely nautakasvattamossa lietemenetelmällä ja navetassa kuivalantamenetelmällä. Peltoalasta (57 ha) 9 ha sijaitsee pohjavesialueella, jonne lietelantaa ei levitetä. Vuosittain valmistetaan 150 t säilörehua. Puristeneite ohjataan 14 m³ umpikaivoon. Tilalla on uusi suoja-altaalla varustettu polttoainesäiliö Nafta-Nasu.

10.7 Asutus (öljy- ja polttoainesäiliöt, maalämpö, kaukolämpö, jätevedet, hulevedet)

Omakoti- ja pientaloasutukseen liittyviä laadullisia pohjavesiriskejä ovat tyypillisesti jätevesien käsittely ja johtaminen sekä lämmitys (öljysäiliöt, maalämpökaivot). Hulevesien johtaminen voi vaikuttaa pohjaveteen sekä määrällisesti, että laadullisesti.

Jäteveden käsittelyn osalta pohjaveden laatua voivat heikentää sekä yksityisten kiinteistöjen jätevesijärjestelmät että vesihuoltolaitosten toiminta. Haja-asutuksen kiinteistökohtainen jätevedenkäsittely ja maaperäimeytys muodostavat riskin pohjavedelle, jos jätevedenkäsittelyjärjestelmä on mitoitukseltaan liian pieni kiinteistölle tai se on puhdistusteholtaan riittämätön. Erityisen ongelmallisia ovat putkien vaurioitumisesta, putkien korroosiosta tai liitosvioista johtuvat viemärivuodot. Myös häiriötilanteet, kuten jätevesipumppaamon ylivuototilanne, ovat riski pohjavedelle. Jätevesien pääsy maaperään ja imeytyminen pohjaveteen voi aiheuttaa muun muassa pohjaveden hygieenisen laadun (bakteerit) heikkenemistä sekä ravinne- ja kloridipitoisuuksien kohoamista. Tillolan pohjavesialueen poikki kulkee siirtoviemäri radan varteen saakka. Siirtoviemäri on otettu käyttöön 1997, sen kunto on hyvä. Tillolan pohjavesialueella on kuusi jätevedenpumppaamoja joista yksi, siirtoviemärin jätevedenpumppaamo, sijaitsee vain noin 250 metrin etäisyydellä vedenottamosta. Pumppaamot ovat melko uusia, ainoastaan Teollisuustien ja Hiihtäjätien pumppaamot ovat yli 40 vuotta vanhoja. Vuonna 1995 on tehty kuntokartoitus. Viemäriverkosto kulkee pohjavesialueen länsiosassa Myllytöyryn teollisuus- ja asuinalueella VT12 molemmin puolin. Viemäri jatkuu tien molemmin puolin ampumaradalle (T11) asti. Myllytöyryntien itäpään asuntoalueella sekä Hakakadun ja Juoksijantien alueella sijaitsevien betoniviemäreiden kunto epäilyttää. Havaintoputken Kympp2 kohonneet nitraattipitoisuudet voivat olla merkki jätevesiviemärin vuodosta alueella. Ruokosuon pohjavesialueella ei ole jätevesipumppaamoja eikä viemäreitä. Vuolenkosken pohjavesialueen itäkärjessä on rakenteilla Vuolenkosken jätevesipumppaamo joka otetaan käyttöön vuoden 2014 lopussa. Alueella on tilapäinen jätevedenpuhdistamo. Vuolenkoskella kulkee jätevesiviemäreitä itäpäässä huutotöyryn alueella sekä 100 m:n etäisyydeltä vedenottamon eteläpuolelta, ja hautausmaalta n 200 m:n etäisyydellä pohjavesialueen eteläosassa. Vuolenkoskella on rakenteilla vesiosuuskunnan siirtoviemäri.

Öljysäiliöistä (lämmitysöljysäiliöt ja ns. farmari-säiliöt) pohjavedelle aiheutuva riski liittyy säiliöiden tai putkistojen vuodoista, ylitäytöstä tai kuljetusauton onnettomuudesta aiheutuviin päästöihin. Pohjaveteen päätyvä öljy ja sen lisäaineet säilyvät pohjavedessä jopa vuosikymmeniä ja voivat tehdä näin veden käyttökelvottomaksi pitkäksi aikaa. Kymenlaakson pelastuslaitoksella ei ole sähköistä rekisteriä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä. Öljysäiliöiden määrää on arvioitu alueella sijaitsevan asutuksen määrän perusteella. Arolahden, Ruokosuon ja Vuolenkosken alueille sijoittuu vähän rakennettuja kiinteistöjä, joten lämmitysöljysäiliöitä voi olla joitain. Tillolan Myllytöyryn alue on tiivis taajama-alue, jossa lämmitysöljysäiliöitä on todennäköisesti useita kymmeniä.

Maalämpökaivojen ympäristöriskit liittyvät pääasiassa kaivon rakentamisen aiheuttamiin vaikutuksiin ja käytön aikaisiin laadullisiin vaikutuksiin. Laadullista riskiä voivat aiheuttaa mm. puutteellisesti tiivistetyt kaivorakenteet ja

lämmönsiirtoainevuodot. Kaivon rakentamisesta voi aiheutua vaikutuksia pohjaveden virtausolosuhteisiin, mikäli esimerkiksi porauksella puhkaistaan vettä pidättävä maakerros, minkä seurauksena paineellinen pohjavesi pääsee purkautumaan maanpinnalle. Lämpökaivon poraus voi vaikuttaa myös pohjaveden virtausolosuhteisiin ja siten pohjaveden määrään, pahimmassa tapauksessa jopa aiheuttaen lähikaivojen kuivumisen. Iitin rakennusvalvonnalta saatujen tietojen mukaan Tillolan pohjavesialueelle on tullut 10 maalämpökaivoa toukokuun 2011 jälkeen, jolloin maalämpökaivot tulivat luvanvaraisiksi (toimenpidelupa). Toukokuun 2011 jälkeen Arolahden, Ruokosuo ja Vuolenkosken pohjavesialueille ei ole tullut uusia maalämpökaivoja. Vanhoista maalämpökaivoista ei ole kerättyä tietoa.

Hulevedet ovat maan pinnalta, rakennusten katoilta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettavia sade- ja su-lamisvesiä. Hulevesien hallinnassa pohjaveden kannalta merkittävä riski syntyy, kun hulevedet kerätään ja johde-taan pois pohjavesialueelta. Tällöin muutetaan pohjaveden luonnontilaa ja vähennetään pohjaveden muodostu-mista. Pohjavesialueilla tulisikin pyrkiä imeyttämään ns. puhtaat hulevedet (esim. kattovedet) muodostumisalueel-le. Liikenne ja logistiikka-alueilta kerääntyvät hulevedet voivat sisältää pieniä määriä haitta-aineita, minkä vuoksi ne voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle. Tämän vuoksi liikenne ja logistiikka-alueiden hulevesien käsittelyä tai johtamista pohjavesialueen ulkopuolelle tulee harkita/arvioida aina tapauskohtaisesti. Pohjavesialuekohtaista tietoa hulevesien johtamisesta alueilla ei ole suunnitelman laadinnan aikana kerätty.

Kaukolämpöverkostot sijaitsevat erityisesti tiivisti rakennettujen, laaja-alaisten taajamien alueella. Kaukoläm-möstä pohjavedelle aiheutuva riski liittyy kaukolämpöverkostossa kiertävään veteen lisättyihin korroosionestoai-neisiin ja väriaineisiin. Kaukolämmön korroosionestoaineena usein käytetty hydratsiini on luokiteltu ihmisen ter-veydelle vaaralliseksi ja vesieliöstölle myrkylliseksi. Se voi aiheuttaa pitkäaikaisia haittavaikutuksia vesiympäris-tössä vesiliukoisuutensa ja hitaan biologisen hajoamisensa vuoksi. Korroosionestoaineen lisäksi kaukolämpöverk-koon syötettävän veden pH:ta nostetaan tarvittaessa vesieliölle haitallisella lipeällä (natriumhydroksidi). Väriaineita lisätään veteen vuotojen havaitsemiseksi, tosin ne ovat ihmiselle ja ympäristölle vaarattomia. Kaukolämpölaitokset ovat ympäristöluvanvaraisia toimintoja, joille voidaan luvassa määrätä rajoituksia pohjavesiriskien minimoimiseksi. Suojelusuunnitelman pohjavesialueilla ei ole kaukolämpöverkostoa.

10.8 Lämpökeskukset ja muuntamot

Öljyä energialähteenään käyttävät lämpökeskukset voivat aiheuttaa riskiä pohjaveden laadulle niissä varastoitavan öljyn vuoksi. Lämpökeskuksissa varastoitavan öljyn määrä on usein tuhansia litroja. Uudet öljyä käyttävät lämpö-keskukset tulisikin pyrkiä sijoittamaan pohjavesialueen ulkopuolelle. Pohjavedelle haitattomia energialähteitä ovat esimerkiksi turve, kivihiili, kaasu ja puu, mutta myös niissä voidaan varaenergianlähteenä käyttää polttoöljyä. Lämpökeskusten öljytuotteet tulisi säilyttää kaksoisvaippasäiliöissä tai katetuissa sisätiloissa tai suoja-altaissa siten, ettei niistä aiheudu riskiä pohjavedelle.

Muuntamoista aiheutuva pohjavesiriski syntyy muuntamoiden jäähdyttämiseen ja eristämiseen käytettävästä öljystä. Muuntajat voidaan jakaa pylväsmuuntamoihin ja puistomuuntamoihin. Pylväsmuuntamoihin liittyy pohjave-den suojelun kannalta suurempi riski, sillä niitä ei ole puistomuuntamoiden tapaan varustettu suoja-altaalla. Esi-merkiksi salamanisku voi vaurioittaa pylväsmuuntamoita siten, että öljyä pääsee vuotamaan maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Vanhoissa pylväsmuuntamoissa ei ole lämpölaajenemisen huomioivia paisuntasäiliöitä, jolloin myös muutokset nesteen tilavuudessa voivat aiheuttaa muuntamon rikkoutumisen ja öljyn pääsyn maaperään. Myös korroosio, ilkivalta tai onnettomuudet voivat aiheuttaa muuntajavaurioita. Yleensä muuntamovaurioista saa-daan kuitenkin nopeasti tieto, ja pikaisten torjuntatoimien ansiosta vahingot ympäristölle jäävät yleensä vähäisiksi. Kertaöljypäästö muuntamosta on yleensä satoja litroja öljyä. Pohjavesialueilla voidaan myös suosia ns. ilmajääh-dytteisiä kuivamuuntajia, joissa ei käytetä pohjavedelle riskiä aiheuttavaa mineraaliöljyä eristeenä. Mineraaliöljy on myös mahdollista korvata biohajoavalla ja vähemmän haitallisella Midel-eristeellä (M&I Materials Ltd.2009) tai kasvipohjaisilla öljyillä.

Suurmuuntamoilla eli sähköasemilla öljymäärät ovat huomattavasti suuremmat. Sähköasemat on yleensä va-rustettu suoja-altailla. Muuntajapaloissa sammutusvesien mukana voi päätyä öljyä ja kemikaaleja maaperään ja sieltä pohjavesiin.

Suojelusuunnitelman pohjavesialueilla on KSS Energia Oy:n muuntamoita, joiden sijainti on esitetty piirustuksissa 5-7. Alueilla ei ole lämpökeskuksia. Arolahden pohjavesialueella on yksi pylväs- ja yksi puistomuuntamo. Tillolan pohjavesialueella on 13 pylväsmuuntamo, 2 puistomuuntamo ja 2 kiinteistömuuntamo. Ruokosuo pohjavesialueella on yksi pylväsmuuntamo. Vuolenkosken pohjavesialueella on 6 pylväsmuuntamo ja 2 puistomuuntamo.

10.9 Liikenne ja tienpito (tiesuolaus, vaarallisten aineiden kuljetukset, rautatiet, lentokentät)

Tiesuolaa on käytetty Suomessa liukkauden torjunnassa yli 50 vuoden ajan. Suurimmillaan suolan käyttömäärät olivat 1980- ja 1990-lukujen taitteessa. Tiealueiden liukkaudentorjuntaan käytetään yleensä natriumkloridia (NaCl). Pinnoittamattomilla teillä voidaan puolestaan kesäisin käyttää pölynsidontaan kalsiumkloridia (CaCl). Pohjavesien kannalta suolan käyttö on merkittävä riskitekijä, joka kohottaa haitallisesti pohjaveden kloridipitoisuutta lisäten näin sen syövyttävyyttä ja siten putkistojen korroosiota jo pieninä määrinä (>25 mg/l). Suurina määrinä (>200 mg/l) suola aiheuttaa terveys- ja makuhaittoja. Tiesuolauksen pohjavesille aiheuttaman riskin tiedostamisen jälkeen suolausmääriä on pyritty vähentämään koko maassa. Erityisesti pohjavesialueilla sijaitsevien teiden suolaukseen on kiinnitetty huomiota. Samaan aikaan tiestön ja liikenteen määrä sekä teiden talvihoidon vaatimustaso ovat kasvaneet, mikä asettaa rajoituksia suolauksen vähentämiselle. Tämän vuoksi on selvitetty myös vaihtoehtoisia menetelmiä liukkauden torjuntaan. Vaihtoehtoisista menetelmistä varteenotettavimmaksi on tähän mennessä osoittautunut kaliumformiaatti, joka hajoaa maaperän mikrobitoiminnan kautta täydellisesti hiilidioksidiksi ja vedeksi (Tidenberg ym. 2007, Hellstén ym. 2004). Se myös kuluttaa hajotessaan muita aineita vähemmän happea, mistä johtuen raskasmetallien liukeneminen on vähäisempää. Hintaluokaltaan kaliumformiaatti on noin 20-kertainen natriumkloridiin verrattuna (Salminen ym. 2010).

Maantieverkko on jaettu hoitoluokkiin (Liikennevirasto) mm. teiden liikennemäärien ja liikenteellisen merkityksen mukaan. Tieverkko jaetaan viiteen hoitoluokkaan (Is, I, Ib, II, III), joiden lisäksi on luokkaa Ib vastaava taajamien hoitoluokka IIb. Tien hoitoluokka määrittelee missä kunnossa teiden on oltava talvella ja kuinka nopeasti on ryhdyttävä toimenpiteisiin, kun keli muuttuu huonommaksi esimerkiksi lumen tai liukkauden vuoksi. Pohjavesivaiikutusten kannalta keskeisimpiä ovat hoitoluokkien Is- ja I-tiet, jotka ovat läpi talven suolattavia teitä.

Vaarallisten aineiden maantiekuljetukset muodostavat merkittävän ympäristöriskin pohjavesialueille. Onnettomuustilanteessa nesteet voivat imeytyä maaperään ja sieltä kulkeutua edelleen pohjavesivyöhykkeeseen, jossa ne voivat levitä laajalle alueelle. Vaarallisten aineiden maantiekuljetuksista ei pidetä kirjaa, joten Kaakkois-Suomen alueelta ei ole eriteltyjä kuljetusmääriä. Vuonna 2012 vaarallisten aineiden kuljetusmäärät koko Suomessa olivat tiellä 12,0 miljoonaa tonnia, rautatiellä 5,1 miljoonaa tonnia, aluskuljetuksina 39,7 miljoonaa tonnia ja ilmakuljetuksina 3 700 tonnia. Eniten kuljetettiin palavia nesteitä kuten polttoaineita. Muita paljon kuljetettuja aineryhmiä olivat syövyttävät aineet ja kaasut. (Trafi, 2013)

Rautateiden aiheuttamat pohjavesiriskit liittyvät vaarallisten aineiden kuljetuksiin rautateillä. Kuljetuksen aikana tapahtuvista onnettomuuksista tai säiliöiden rakennevirastoista johtuvat kemikaalipäästöt muodostavat huomattavan riskin rautateiden ympäristölle ja pohjavedelle. Kemikaalivuotoja voi tapahtua myös säiliöiden liikätäytön ja venttiilivuotojen vuoksi, ja ne ovat usein vaikeammin havaittavia kuin onnettomuuksista aiheutuvat päästöt. Myös radanpitoon liittyvät tankkaus-, huolto- ja korjaamoalueet pohjavesialueelle sijoittuessaan muodostavat pohjavesiriskin, tosin suojaustoimenpiteillä niiden osuus vahingoista on vähäinen. Mahdollisia riskejä aiheuttavat myös rata-alueilla ja ratapihoilla rikkakasvien- ja vesakontorjunnassa aiemmin käytetyt torjunta-aineet. Liikenneviraston mukaan pohjavesialueilla ei ole vuodesta 2007 alkaen käytetty mitään torjunta-aineita (Sähköpostitiedonanto 25.3.2014, Liikennevirasto). Liikenneviraston ohjeiden (18/2012) mukaan luokitelluilla pohjavesialueilla rikkakasvien torjunta tehdään aina mekaanisesti ja torjunta-aineiden käytössä tulee luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolellakin huomioida yksityiset kaivot.

Lentokenttien alueella pohjavesiriskejä syntyy liukkaudentorjunta- ja jäänestoaaineiden käytöstä sekä kemikaalien ja polttoaineiden varastoinnissa ja käsittelyssä tapahtuvista huolimattomuus-, vahinko- ja onnettomuustapauk-

sista. Lentokenttien kiitoalueilla on käytetty ureaa (synteettinen hiilihappoamidi, karbamidi NH_2CONH_2) sulattamaan lumi- ja jääkerrokset kiitoradan pinnasta. Nykyisin liukkaudentorjunnassa käytetään vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita, kuten kaliumformiaattia. Glykolia (etyleeni- ja propyleeniglykoli) taas ruiskutetaan lentokoneen siipiin, ohjauslaitteisiin ja runkoon jään poistoa ja jäätymisen ehkäisyä varten. Jääneston käsittelyalueet voidaan suojata ja käsittelyalueelta muodostuvat vedet ohjata hallitusti käsittelyyn ja/tai pohjavesialueen ulkopuolelle, jolloin pohjavesiin kohdistuva riski pienenee.

A3

Arolahden pohjavesialuetta halkoo luode-kaakkoissuunnassa tie 3621. Hoitoluokaltaan tie on III, eli lumipintainen, hiekoitetaan vain pahimmissa olosuhteissa. Suolausmäärät ovat II ja III-hoitoluokan teillä keskimäärin olleet vuosittain noin 0,1 t/km/v, suola hiekkaan sekoitettuna. Liikenteen turvallisuusvirastolla (Trafi) ei ole kerättyä tietoa tiellä kuljetettujen vaarallisten aineiden kuljetusmääristä. Todennäköisesti vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat kuitenkin pieniä.

T19

Tillolan pohjavesialuetta halkoo itä-länsisuuntainen valtatie 12 (VT12). Hoitoluokaltaan tie on I, eli normaalisti aina paljaina. Suolausmäärät ovat I-hoitoluokan teillä keskimäärin olleet vuosittain noin 12,3–16,2 t/km/v 2-ajorataisilla teillä ja 4,2–6,4 t/km/v 1-ajorataisilla teillä. Vuonna 2012 VT12 kuljetusmäärät sekä vaarallisten aineiden, että palavien nesteiden osalta olivat 3000–7000 tn/vko. Ruokosuon pohjavesialueella ei ole suolattavia teitä.

V7

Vuolenskosken pohjavesialuetta halkoo osittain itä-länsisuuntainen tie 363. Hoitoluokaltaan tie on II, eli pääosin lumipintainen. Suolausmäärät ovat II ja III-hoitoluokan teillä keskimäärin olleet vuosittain noin 0,1 t/km/v, suola hiekkaan sekoitettuna. Liikenteen turvallisuusvirastolla (Trafi) ei ole kerättyä tietoa tiellä kuljetettujen vaarallisten aineiden kuljetusmääristä. Todennäköisesti vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ovat kuitenkin pieniä.

10.10 Hautausmaat

Pohjavesialueet ovat hiekkaperäisinä alueina otollisia hautausmaiden perustamiselle. Yleisesti ottaen hautausmaita ei pidetä pohjavesiä likaavina kohteina, vaikkakin tieto niiden likaamisvaikutuksesta on vähäistä. Tutkimustietoa hautausmaiden vaikutuksista pohjavesiin ovat julkaisseet Mälkki ym. 1988, WHO 1998 sekä Kirkkohallitus 1991.

Pohjaveden laatuun hautausmailla vaikuttavat itse hautauksen lisäksi maaperän kerrosjärjestyksen häiriintyminen, viherrakentaminen (nurmetus, istutukset) sekä lannoitteiden ja mahdollisesti torjunta-aineiden käyttö. Maaperään päätyy päästöjä myös arkkujen ja hautauksitehtiin hajoamisesta. Arkun ja sen luonnonkuitutekstiilin hajoaminen tuottaa kasvillisuuden hajoamisen kaltaisia yhdisteitä. Arkun metalliosat sisältävät sinkkiä, kuparia ja muita metalleja, mutta niiden määrät ovat todella pieniä. Polttohautauksen urnien tulee olla hajoavaa materiaalia, mutta myös metallisia urnia saattaa esiintyä. Niistä voi liueta pienehköjä määriä raskasmetalleja, mistä johtuen niitä ei enää tulisikaan käyttää. Hautausmaiden yhteydessä olevien tilojen lämmitysjärjestelmät ja jäteveden käsittely voivat myös aiheuttaa riskiä pohjavedelle.

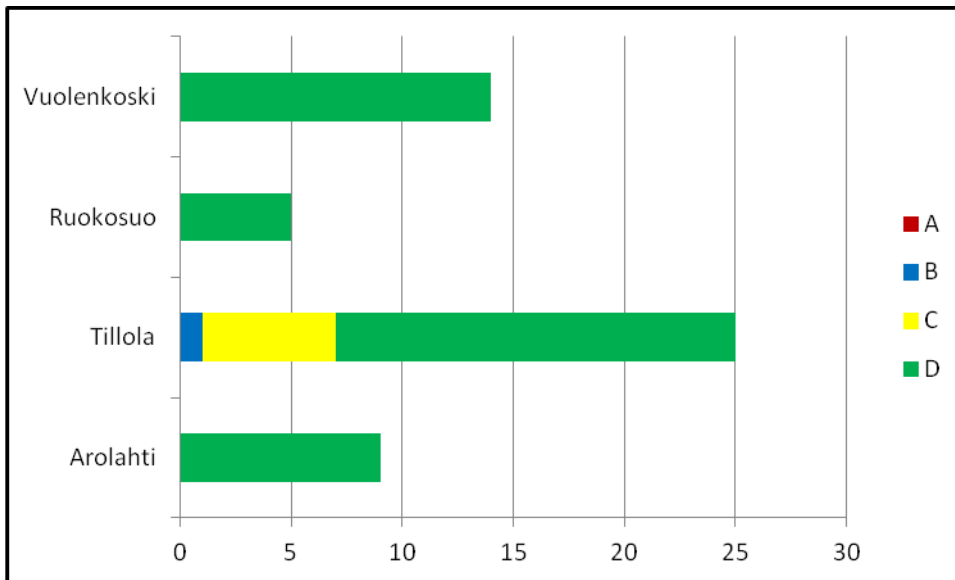
V8 Hautausmaa, öljyvähinko

litin seurakunnan hautausmaa, joka on otettu käyttöön v. 1930. Öljyvuoto hautausmaan kappelilla syksyllä 2013. Kappelilla 2000 litran maanalainen, ylitäytön varoittimella varustettu lämmitysöljysäiliö, jonka ikä n. 50 v. Öljysäiliö poistettu, nykyisin säiliö kappelin sisätiloissa. Öljyiset maa-ainekset poistettu (aistinvaraisesti), osa säiliökaivannon maa-aineksesta palautettiin kaivantoon. Maa-aineksen puhtaudesta ei täyttä varmuutta. Kaivoja tarkkaillaan.

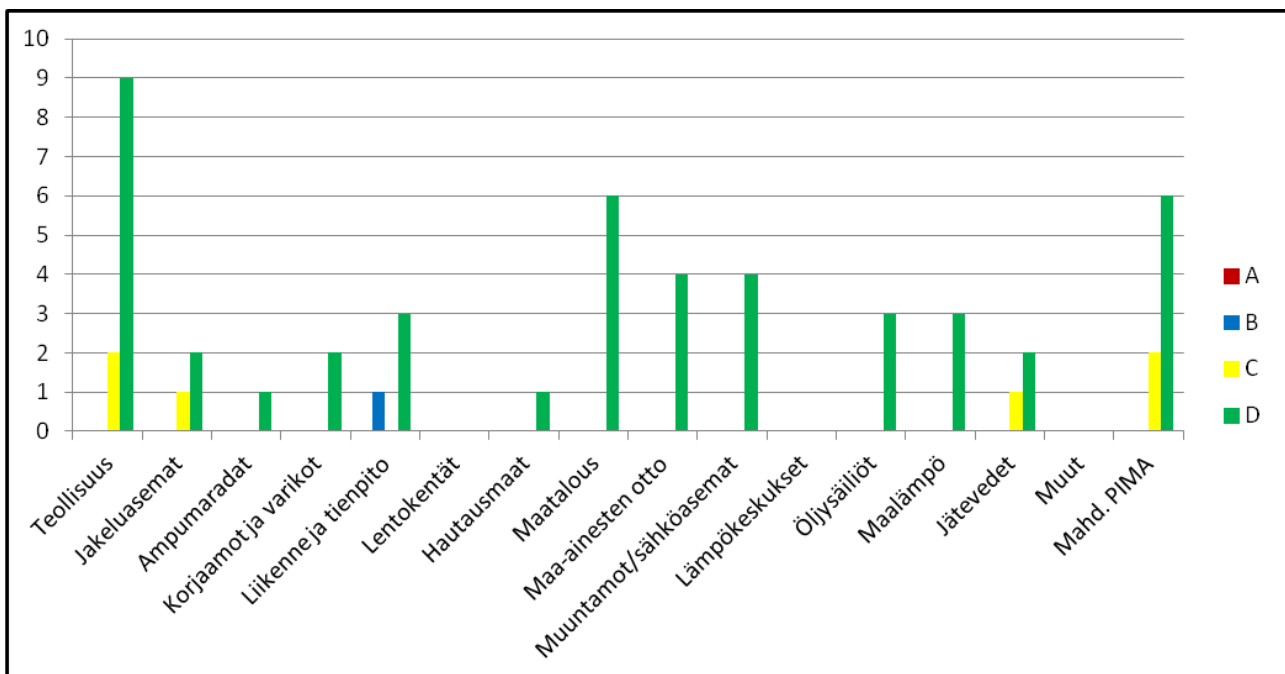
Arolahden, Tillolan ja Ruokosuon pohjavesialueilla ei ole hautausmaita.

10.11 Yhteenveto

Yhteenveto riskinarvioinnin tuloksista toimialoittain sekä pohjavesialueittain jaoteltuna on esitetty kuvissa 3 ja 4. Suurin osa riskeistä luokiteltiin matalimpaan riskiluokkaan D. Arolahden, Ruokosuo ja Vuolenkosken pohjavesialueilla kaikki riskikohteet luokiteltiin alimpaan riskiluokkaan D. Tillolan pohjavesialueen halki kulkeva VT12 luokiteltiin riskiluokkaan B. Riskiluokkaan C luokiteltiin Tillolan alueella toimiva jakeluasema St1 ja Teboil D-piste Niinimäki, Halton Oy, Pyöräkankaan lopetettu suolavarasto, litin Riistanhoitoyhdistyksen lopetettu ampumarata, Kausalan Pinnoite Oy sekä jätevedet.



Kuva 3. Riskinarvioinnin tulokset pohjavesialueittain.



Kuva 4. Riskinarvioinnin tulokset riskiluokittain.

10.12 Toimenpidesuositukset riskikohteilla

Teollisuus ja yritystoiminta

- St1 ja Teboil D-piste Niinimäen (T1) osalta maaperän puhtaus tulee varmistaa viimeistään jakeluasematoiminnan loputtua. Mikäli pilaantuneisuutta havaitaan, tulee alue puhdistaa ympäristönsuojeluviranomaisen hyväksymällä tavalla. Toiminnan jatkuessa tulisi aloittaa pohjavesiseuranta. Vastuutaho: toiminnanharjoittaja.
- Halton Oy:n (T2) ympäristöluvan tarkistuksen yhteydessä se tulisi päivittää käsittämään myös polyuretaanin valmistuksen. Vastuutaho: toiminnanharjoittaja.
- Kausalan Pinnoite Oy:n (T12) ympäristöluvan tarpeen arviointi. Vastuutaho: ympäristönsuojeluviranomainen
- Tillolan lopetetun autokorjaamon, nykyisen huoltohallin (T8) mahdollisen jäteöljysäiliön ylitäytön vaikutus olisi hyvä tutkia, mikäli ylitäyttö on todella tapahtunut. Vastuutaho: toiminnanharjoittaja, jonka puuttuessa kiinteistön omistaja, Kaakkois-Suomen ELY-keskus tai litin kunta.

Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

- litin Riistanhoitoyhdistys ry:n (T10) sekä litin Ampujat ry:n (T11) lopetettujen ampumaratojen maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen selvitys. Vastuutaho: toiminnanharjoittaja. Mikäli toiminnanharjoittajaa ei saada vastuuseen niin kiinteistönomistaja, litin kunta tai Kaakkois-Suomen ELY-keskus. Aikataulu: viiden vuoden kuluessa.

Asutus

- Öljysäiliötietojen kerääminen sähköiseen muotoon. Vastuutaho: Pelastuslaitos.
- Uusia maalämpökaivoja ei tulisi asentaa 500 m lähemmäs vedenottamoita. Vastuutaho: litin kunta.
- Viemäriverkoston kuntoa tulee seurata, erityisesti Tillolan vanhojen betoniviemäreiden osalta. Vastuutaho: Kausalan Lämpö Oy, Vuolenkosken vesiosuuskunta.

Lämpökeskukset ja muuntamot

- Pohjavesialueella sijaitsevat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa puistomuuntamoiksi. Vastuutaho: KSS Energia Oy. Aikataulu: muuntamoiden uusimisen yhteydessä.

Maa-ainestenotto

- Ruokosuo pohjavesialueelle ei tule myöntää uusia maa-aineksenottolupia nykyisten ottoalueiden ulkopuolisille alueille.

Tieliikenne ja tienpito

- Tillolan pohjavesialueelle pohjavesisuojaukset pohjaveden muodostumisalueelle. Vastuutaho: Liikennevirasto/Kaakkois-Suomen ELY-keskus Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualue. Aikataulu: tien perusparannuksen tai tielinjauksen muutoksen yhteydessä.

11 Ilmastonmuutos

11.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset pohjavesialueilla

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjaveteen on tutkittu vähemmän kuin sen vaikutuksia pintavesiin. Suomen ympäristökeskuksen julkaisuun *Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa* (Suomen ympäristökeskus, 2012) on koottu tietoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista yhdyskuntien vesihuoltoon, sekä ohjeita vaikutuksiin sopeutumiselle. Ilmastonmuutos vaikuttaa erityisesti ilman lämpötilaan ja sademääriin, ja sen vaikutus vesihuoltoon perustuu säiden ääri-ilmiöiden lisääntymiseen, kuten rankkasateisiin, myrskyihin ja pitkiin kuivuusjaksoihin. Ilmastonmuutoksen seurauksena pohjaveden määrässä, sen laadussa ja virtausolosuhteissa voi paikoin tapahtua muutoksia. Lisääntyvät tulvat voivat rannikkoalueilla aiheuttaa pintavesien pääsyn pohjavesimuodostumiin ja vedenottamoille, ja näin vaikuttaa pohjaveden laatuun. Tulvista voi aiheutua myös jätevedenpumppaamoiden ylivuotoja, mikä voi aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle.

Ilmastonmuutoksen myötä alkutalvella maanpinnan oletetaan pysyvän sulana pidempään, mikä yhdistettynä lämpimämpiin talviin ja lisääntyviin sateisiin mahdollistaa roudan ulottumisen syvemmälle maaperään pakkaskausina. Rouda voi vaurioittaa vesijohtoja ja viemäriputkia, aiheuttaen näin jätevesien vuotoa ympäristöön. Peltojen lumettomuus tulee lisäämään ravinteiden, fosforin ja typen, huuhtoutumista pelloilla. Myös metsäalueilla typen huuhtoutuminen voi lisääntyä.

Rankkasateet tulevat voimistumaan sekä kesä- että talvikuukausina. Talvien sademäärien arvioidaan lisääntyvän. Talvisateiden lisääntyminen voi lisätä pohjaveden laatuongelmia, koska talvisin maakerrosten mikrobiologinen puhdistus on hidasta. Kesällä puolestaan pitkät sateettomat kaudet voivat lisääntyä, mistä johtuen kesän alimmat pohjavedenkorkeudet voivat painua entistä alemmas. Sademäärien lisääntyminen ilmastonmuutoksen seurauksena on niin hidas prosessi, että sillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta pohjavesivarastojen määrään tai vedenhankinnalle. Sadannan ja sulannan muuttuvalla vuodenaikaisrytmillä taas saattaa olla vaikutusta pieniin pohjavesiesiintymiin ja yksityisten kiinteistöjen talousvedenhankintaan.

11.2 Sopeutumiskeinot

Keskeisimpiä sopeutumiskeinoja ilmastonmuutoksen mukanaan tuomiin muutoksiin ovat vedenotto-kaivojen sijoittaminen tulvavaara-alueiden ulkopuolelle, kaivojen syventäminen ja niiden rakenteiden tiivistäminen, kaivojen ympäryksen pengertäminen sadeveden johtamiseksi niistä pois, varavedenotto- paikkojen selvittäminen, vesihuoltoverkostojen saneeraus niiden kunnon ja kapasiteetin turvaamiseksi, tehostettu vedenlaadun tarkkailu, tehostettu vedenmäärän tarkkailu alueilla, joilla on paljon suuria vedenkuluttajia (maatalous), luotettavien vedenkäsitteilytekniikoiden käyttö ja laitosten toimintavarmuuden parantaminen sekä varavoimalähteiden hankkiminen erityisesti vedenottamoille. Lisäksi maankäytön suunnittelulla ja riskitoimintojen sijoittamisella pohjavesialueiden ja vedenotto-alueiden ulkopuolelle voidaan turvata vedenhankintaa. Jätevedenpumppaamoiden sijoittamista pohjavesialueille tulisi välttää erityisesti tulvavaara-alueilla.

Jätevedenpuhdistamoiden ja viemäriverkostojen altain varastointikapasiteetin riittävyys on keskeistä pumpaamoiden ylivuotojen hallinnassa ja ohijuoksutusten ehkäisemisessä. Hulevesien hallintaa tehostamalla ehkäistään viemäriverkostojen ylikuormitus. Sekaviemärien saneeraus erillisviemäreiksi, joissa jätevedet johdetaan erillään hulevesistä, olisi suositeltavaa. Pohjavesialueilla sijaitsevien viemäreiden kunto tulisi selvittää ja huonokuntoiset viemärit saneerata.

12 Ennakoiva pohjaveden suojele

12.1 Pohjavesialueiden maankäyttö ja kaavoitustilanne

Kaavoitusta tehdään kolmella tasolla. Maakuntakaava (aiemmin seutukaava) on ylin kaavamuoto, joka ohjaa kuntien kaavoitusta ja viranomaisten muuta alueidenkäytön suunnittelua. Maakuntakaavaa yksityiskohtaisempia ovat yleis- tai osayleiskaavat sekä asemakaava. Maakuntakaavat laaditaan ja hyväksytään maakuntien liitoissa ja vahvistetaan ympäristöministeriössä, kun taas yleis- ja asemakaavoista vastaavat kunnat. Pohjavesien suojelelta pyritään edistämään kaavoissa osoittamalla muun muassa I ja II-luokan pohjavesialueet sekä tarvittaessa antamalla tarkempia määräyksiä esimerkiksi pohjaveden suojelemiseksi ja hulevesien hallitsemiseksi. Tärkeä pohjavesialue on myös maakuntakaavan varaus, joka ohjaa muuta maankäyttöä siten, ettei alueelle tule suunnitella sen kanssa ristiriitaisia toimintoja.

Suojelelusuunnitelmassa alueiden maankäyttö- ja kaavoitustilanne käsitellään maakuntakaava- ja yleiskaavatasolla.

Maakuntakaava

Arolahti ja Tillola sijoittuvat "Taajamat ja niiden ympäristö" vaihemaakuntakaavan alueelle (Kymenlaakson liitto 2006), Ruokosuo ja Vuolenskoski taas "Maaseutu ja luonto" vaihemaakuntakaavan alueelle (Kymenlaakson liitto 2009).

Arolahden pohjavesialue on kaavoitettu osittain maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi M, ja maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi jolla on erityisiä ympäristöarvoja MY.

Tillolan pohjavesialue on Myllytöyryn länsiosassa taajamatoimintojen aluetta A, Myllytöyryn pohjoispuolelta virkistysaluetta V, keskiosastaan Myllytöyry-Pyöräkangas -linjalta työpaikka- aluetta TP ja muuten maa- ja metsätalousvaltaista aluetta M. Pohjavesialueen koillisosassa Pukkikankaan itäosassa on Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa tai ehdotettua aluetta.

Ruokosuo pohjavesialue on kokonaisuudessaan maa- ja metsätalousvaltaista aluetta jolla on ulkoilun ohjaus- tarvetta MU.

Vuolenskosken pohjavesialue on suurimmaksi osaksi arvokasta harjualetta tai muu geologinen muodostuma (ge). Pohjavesialueen itäpää on osittain taajamatoimintojen aluetta A. Huutotöyryn alueen länsipäässä pohjavesialueen rajan läheisyydessä on Natura 2000 -alue ja luonnonsuojelelukohe.

Yleiskaava

Arolahden ja Tillolan pohjavesialueet sekä etelä- ja länsireuna Ruokosuo pohjavesialueesta kuuluvat Kausalan- Kirkonkylän osayleiskaavaan, jonka litin kunnanvaltuusto on hyväksynyt ohjeellisenä 1994. Kaava-alueella ovat pohjavesialueilla voimassa seuraavat määräykset ja ohjeet:

- tärkeillä pohjavesialueilla toimittaessa on varmistuttava, etteivät pohjaveden korkeusasema eikä laatu pysyvästi muutu alueiden rakentamisen ja käytön aikana.
- alueella ei tulisi sallia ympäristönsuojeleasetuksen 1 luvun 1 § mainittuja tehtaita, laitoksia ja varastoja taikka kemikaalilaita ja -asetuksessa mainittujen terveydelle ja ympäristölle vaarallisten kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia muuten kuin erikseen harkituissa tapauksissa.
- alueelle ei tule sijoittaa mitään pohjaveden puhtautta vaarantavia laitoksia, rakenteita tai varastoja kuten kauppapuutarhoja, polttonesteiden jakelupaikkoja tai huoltoasemia, autojen pesupaikkoja tai fenolipitoisten aineiden, myrkkujen, kasvinsuojele- ja tuholaistorjunta-aineiden ja veteen liukenevien kemikaalien varastoja

muuten kuin erikseen harkituissa tapauksissa. Alueella ei sallita polttoainesäiliöitä, joissa ei ole tehty asianmukaisia tarkastuksia tai varmistustoimenpiteitä.

- alueelle ei tule rakentaa uutta teollisuutta tai asutusta ilman asianmukaista ja keskitettyä jäteveden käsittelyä tai viemärintiä. Käytössä olevasta vedenottamosta 500 m etäisyydellä ei saa esiintyä muutakaan kohdetta, josta jätevettä tai tähän verrattavaa voisi imeytyä maahan.
- jätevesien imeyttäminen maaperään pohjavesialueilla on kielletty, maasuodatinta voidaan yleensä käyttää. Maasuodattimen jälkeen jätevedet tulee johtaa pinta- ja pohjavesien kannalta turvalliseen paikkaan. Rakennusluvan hakemisen yhteydessä hakijan on esitettävä talousveden hankintaa ja jätevesien käsittelyä koskeva suunnitelma riittävine maaperä- ja korkeusasematietoineen.

Vuolankosken pohjavesialueen itäkärjessä Huutotöyryn alueella on voimassa Kymijoen-Konniveden vesistöalueen rantayleiskaava vuodelta 2004 (kuva 5). Kaava-alueilla ovat tärkeillä pohjavesialueilla voimassa seuraavat määräykset:

- kemikaalien ja pohjavesien haitallisten jätteiden varastointi kielletty.
- öljysäiliöt on sijoitettava rakennusten sisätiloihin tai suoja-altaaseen, jonka tilavuus vastaa vähintään varastoitavan öljyn enimmäismäärää.
- jätevesien imeyttäminen maaperään on kielletty.
- rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laadunmuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.

Arolahden pohjavesialue on suurimmilta osin maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta MU ja alueen kaakkoisosassa näiden lisäksi ympäristöarvoja MU-1. Alueella on luonnoltaan erityisen arvokkaita alueita ja kohteita (luo) sekä arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde (sk). Pohjavesialueen koillisrannalla on asuntoalueita A ja venesatama/valkama LV, pohjoisrannalla on loma-asuntoalue rantavyöhykkeellä 1RA. Pohjavesialueen luoteisosassa on teollisuusalue TY-2, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä maisemallisia vaatimuksia. Alueen TY-2 kaavamääräyksissä mainitaan alueen sijaitsevan pohjavesialueella, mikä tulee ottaa huomioon asemakaavoituksessa, rakentamisen ohjauksessa ja toiminnassa. Korttelin pinta-alasta vähintään 24 % tulee jättää vettä läpäiseväksi hulevesien imeytystä varten. Pohjavesialueen eteläosassa on kaisla-alue kaavoitettu yleisen tien alueeksi LT. Yhdyskuntateknisen huollon alue ET-1, jolla sijaitsee vedenottamo, läheisyyteen ei saa sijoittaa pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavia toimintoja.

Tillolan pohjavesialueen reunaosat ovat maa- ja metsätalousvaltaista aluetta M, jolla on paikoin ulkoilun ohjaamistarvetta MU ja ympäristöarvoja MU-1. Pohjavesialueen itäosassa on maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita harjumuodostumia (ge-2) ja valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia (ge-2). Alueen itä- ja eteläosassa on paikoin luonnoltaan erityisen arvokkaita kohteita ja -alueita (luo). Pohjavesialueen itäosasta luoteeseen on kaavoitettu yleisen tien alue. Pyöräkankaan alueella on alueita kaavoitettu teollisuusalueiksi, joilla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä pohjaveden suojeluun liittyviä vaatimuksia TY-2, kyläalueita AT, ja kyläalueita joille saa sijoittaa asumiseen liittyviä, ympäristölle ja asumiselle melua tai muuta häiriötä aiheuttamattomia yritystiloi-ja AT-1, lähivirkistysalue VL sekä suojaviheralue EV. Myllytöyryn alueella suurin osa on kaavoitettu pientalovaltaiseksi asuinalueeksi AP ja pientalovaltaiseksi asuinalueeksi. jolle saa sijoittaa asumiseen liittyviä, ympäristölle ja asumiselle melua tai muuta haittaa aiheuttamattomia yritystiloi-ja AP-1, sekä työpaikka-alueeksi, jolla ympäristö asettaa erityisiä vaatimuksia toiminnan laadulle TP-1. Alueiden TP-1 ja TY-2 kaavamääräyksissä mainitaan alueen sijaitsevan pohjavesialueella, mikä tulee ottaa huomioon asemakaavoituksessa, rakentamisen ohjauksessa ja toiminnassa. Korttelin pinta-alasta vähintään 24 % tulee jättää vettä läpäiseväksi hulevesien imeytystä varten. Suuri osa Myllytöyryn pohjoisosaa on maakunnallisesti tai paikallisesti arvokasta harjumuodostumaa (ge-2). Alueella on arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde (sk), joka kulkee koko pohjavesialueen läpi. Yhdyskuntateknisen huollon alue ET-1, jolla sijaitsee vedenottamo, läheisyyteen ei saa sijoittaa pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavia toimintoja.

Ruokosuo on yleiskaavoitettu etelä- ja lounaisreunastaan. Eteläreuna on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta M, jolla on lisäksi luonnoltaan erityisen arvokas kohde ja -alue (luo). Eteläisin reuna on lisäksi geologisesti arvokas alue, jolla on maakunnallisesti tai paikallisesti arvokas harjumuodostuma (ge-2). Harjumuodostuma jatkuu pohja-

- Nykyisten rakennettujen ja tutkittujen vedenottamoiden valuma-alueille ei tulisi sijoittaa maankäyttöä, josta voi aiheutua vaaraa pohjaveden laadulle.
- Vedenottamoiden ympäristö (300 m säteellä vedenottamosta pohjaveden virtaussuunnassa) tulisi mahdollisuuksien mukaan rauhoittaa rakentamiselta.
- Kaavoitettaessa uusia rakennusalueita pohjavesialueelle, tulee kaavaprosessin alkuvaiheessa olla riittävästi tietoa alueen pohjavesiolosuhteista, jotta maankäytön muutoksen mahdolliset pohjavesivaikutukset voidaan arvioida.
- Pohjaveden muodostuminen tulee kaavoituksella turvata jättämällä kaava-alueesta riittävä osa luonnontilaiseksi ja vettä läpäiseväksi.
- Puhtaita sadevesiä (esim. kattovedet) ei tule johtaa pois pohjavesialueelta pohjaveden muodostumisen turvaamiseksi.
- Kaavoituksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota laaja-alaisten parkki- ja logistiikka-alueiden hulevesien käsittelyyn pohjavesialueella. Hulevesien käsittely ja johtaminen tulee suunnitella siten, ettei niistä aiheudu pohjaveden pilaantumisen vaaraa eikä myöskään merkittävää muodostuvan pohjaveden määrän vähenemistä.
- Tulvareittitarkastelu on tärkeä laatia osana maankäytön suunnittelua, jotta selvitetään tulvavesien vaikutusalue hulevesijärjestelmien mitoituksen mahdollisesti ylittyessä.
- Olemassa oleville maa-ainestenottoalueille, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa ja maaperän vedenläpäisevyys on erittäin hyvä, ei tulisi kaavoittaa asutusta. Alueet sopivat maisemoinnin jälkeen esim. metsätalouteen sekä ulkoilu- ja virkistyskäyttöön.
- Pohjavesialueelle ei tule kaavoittaa uusia tai laajentaa olemassa olevia teollisuusalueita. Olemassa olevien teollisuusalueiden osalta kaavassa voidaan antaa pohjaveden suojelua edistäviä määräyksiä.
- Pohjavesialueelle ei tule suunnitella uusia teitä ennen erillistä tarveharkintatarkastelua ja pohjaveden laadun mahdollisen pilaantumisen riskinarviointia.
- Kaavamääräyksiin tulisi kirjata ainakin seuraavat pohjaveden suojelua edistävät määräykset:
 - Kaikki lämmitysöljysäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisätiloihin tai maan päälle tiiviiseen, katettuun suoja-altaaseen, jonka tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan öljyn suurin määrä. Siirtoputkistojen kunto tulee olla tarkistettavissa säännöllisesti.
 - Jäteveden tai siihen verrattavan nesteen imeyttäminen maaperään on kielletty.
 - Rakentaminen, ojitukset tai maankaivu on tehtävä siten, ettei siitä aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden pinnankorkeuteen. Rakentamisen takia ei saa aiheutua haitallista pohjaveden purkautumista.
 - Alin kaivutaso ei saa olla x m (kaavakohtaisesti harkittava) lähempänä ylintä pohjavedenpinnan tasoa.
 - Tarvittaessa pohjaveden pinnankorkeus on selvitettävä ennen rakentamisen aloittamista.
- Yllä mainitut ohjeet tulee huomioida myös rakennuslupamenettelyssä ja muussa alueen suunnittelussa.
- Määräyksiä tulee tarvittaessa aluekohtaisesti täydentää erillisillä pohjavesialueella noudatettavaa rakentamistapaa koskevilla ohjeilla.
- Kaavamääräyksiä on mahdollista täydentää myös kunnan rakennusjärjestyksellä ja ympäristönsuojelumääräyksillä.

12.3 Pohjavesialueita koskevat rajoitukset ja suositukset

Tässä kappaleessa esitetään toimialakohtaisesti rajoituksia ja suosituksia, jotka tulee huomioida pohjavesialueella toimittaessa. Esitetyt suositukset ja määräykset ovat ohjeellisia, ja niistä voidaan tapauskohtaisen harkinnan perusteella poiketa, mikäli riittävillä hydrogeologisilla tutkimuksilla tai selvityksillä voidaan osoittaa, ettei toiminnasta aiheudu vaaraa pohjavedelle.

Teollisuus ja yritystoiminta

- Pohjavesialueelle ei tule perustaa uusia ympäristönsuojeluasetuksen 1 luvun 1 §:ssä mainittuja tehtaita, laitoksia ja varastoja taikka kemikaalilaitoksia ja -asetuksia mainittujen terveydelle ja ympäristölle vaarallisten kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia.

- Pohjavesialueelle ei tule sijoittaa muita pohjaveden puhtautta vaarantavia laitoksia, rakenteita tai varastoja kuten kauppapuutarhoja, palavien nesteiden jakelupaikkoja ja huoltoasemia sekä fenolipitoisten aineiden, myrkkujen, kasvinsuojelu- ja tuholaistorjunta-aineiden ja veteen liukenevien kemikaalien varastoja. Uudet pohjavedelle riskiä aiheuttavat toiminnot tulee ensisijaisesti pyrkiä sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Alueella jo toimivien laitosten osalta ympäristöluvan tarkistamisen yhteydessä tulee arvioida suojarakenteiden riittävyys sekä tarvittaessa, mikäli ympäristöluvassa ei ole pohjaveden tarkkailuvelvoitetta, edellyttää pohjavesiolosuhteiden selvittämistä. Pidemmällä tähtäimellä riskeistä tulisi päästä eroon.
- Pohjavesialueella on kielletty valtioneuvoston päätöksessä 342/2009 lueteltujen myrkyllisten aineiden käsitteily ja varastointi siten, että niitä voi päästä maaperään ja sitä kautta pohjaveteen.
- Olemassa olevien öljytuotteiden tankkauspaikkojen ja säiliöiden täyttöalueiden tulee olla pinnoitettuja ja tiiviitä, jotta mahdolliset vuodot eivät pääse maaperään. Hulevedet on kerättävä hallitusti ja johdettava hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelle tai jätevesiviemäriin ja toissijaisesti hallitusti maastoon.
- Pohjavesialueella olevista lupa- ja ilmoitusvelvollisista toiminnoista tulee olla ajan tasalla oleva rekisteri, jota kemikaali- ja ympäristöviranomaiset ylläpitävät.
- Kemikaalit tulee säilyttää kaksoisvaipallisissa säiliöissä tai siten, että kemikaaliastiat on sijoitettu maan päälle, katokselliseen, reunukselliseen ja pinnaltaan tiivistettyyn suoja-altaaseen. Suoja-altaan on oltava tilavuudeltaan vähintään 110 % suurimman säiliön tilavuudesta.
- Nestemäisten ongelmajätteiden määrän ylittäessä 500 litraa on ne yritys- ja kiinteistöillä varastoitava erillisessä merkityssä ongelmajätevarastossa, josta jätteet eivät pääse valumaan viemäriin, maaperään tai vesistöön. Tätä pienemmät määrät on ulkovarastoinnissa säilytettävä tiiviissä suoja-altaassa, mistä vuodot on kerättävissä talteen. Suoja-altaan on oltava tilavuudeltaan vähintään yhtä suuri kuin suurin nestettä sisältävä astia, eikä altaaseen saa ulkovarastoinnissa päästä kertymään sadevesiä. Ongelmajäteastioiden päällyksimerkinnoista on käytävä ilmi jätehuollon kannalta tarpeelliset tiedot. Ongelmajätteet on säilytettävä lukitussa ja kate- tussa tilassa.
- Uusia maanalaisia säiliöitä ei tulisi asentaa pohjavesialueelle. Uusien maanpäällisten säiliöiden tulee olla kaksivaippaisia. Polttoainesäiliöiden tulee olla varustettu ylitäytön estimellä ja laponestolla.
- Pohjavettä vaarantavien vahinko- ja onnettomuustilanteiden varalle on oltava riittävä määrä alkutorjuntakalustoa, kuten imeytysmateriaalia (esim. turve) saatavilla.

Maa-ainestenotto

- Maa-ainestenottoa suunniteltaessa tulee huomioida Kymenlaakson pohjaveden suojelun ja kiviaines- huollon yhteensovittamisen (POSKI) loppuraportti, jossa on ohjeellisesti määritetty maa-aineksen ottoon soveltumat- tomat, maa-aineksen ottoon osittain soveltuvat ja maa-aineksen ottoon soveltuvat alueet. Lisäksi tulee huo- mioida arvokkaiksi harjualueiksi luokitellut alueet, jonne maa-ainesten ottotoimintaa ei suositella.
- Maa-ainesten oton suunnittelussa, järjestämisessä ja jälkihoidossa tulee huomioida ympäristöministeriön jul- kaisun ”Maa-ainesten kestävä käyttö” (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009) ohjeet tai myöhemmin annetut ym- päristöhallinnon ohjeet.
- Maa-ainesten otto tulee toteuttaa vaiheittain, jotta kerrallaan avattuna oleva pinta-ala on mahdollisimman pie- ni. Ottamistoiminnan edetessä tulee jälkihoitoa suorittaa samalla käyttäen ensisijaisesti alueen alkuperäisiä pintamaita. Alueen ulkopuolelta tuotavien maamassojen käyttökelpoisuus on tarkistettava.
- Alimman ottotason ja pohjaveden pinnan väliin tulee jättää riittävä suojakerros. ”Maa-ainesten kestävä käyttö” -ohjeen mukaan olemassa olevilla ottamisalueilla vedenottamon lähisuojava- yhyk- keellä vähimmäissuojaker- rospaksuus on 6 metriä ja muualla 4 m.
- Pohjavesialueilla sijaitsevilla ottoalueilla ei tule varastoida polttoainetta tai öljyä eikä suorittaa ajoneuvojen tankkaamista tai huoltamista. Mikäli tämä ei ole mahdollista, tulee polttoaineiden varastointi toteuttaa maan- päälläisillä säiliöillä, jotka on varustettu ylitäytön estimellä. Polttonestesäiliöissä on oltava suoja-allas tai muu kaksoispidätystekniikka. Myös varasto- ja tankkausalueiden hulevesien hallintaan tulee kiinnittää huomiota.
- Öljyn torjuntaan tarkoitettua imeytysainetta tulee olla aina varattuna onnettomuuden varalle. Lisäksi koneiden käyttäjille on annettava selkeät toimintaohjeet onnettomuustilanteiden varalle.
- Maa-ainesten ottoalueiden käyttäminen maan- ja jätteenkaatopaikkoina tulee estää.
- Suolan käyttö ja varastointi maa-ainesten ottoalueilla on kielletty.

- Pohjaveden laatua ja pinnan korkeutta tulee tarkkailla pohjaveden havaintoputkista ottotoiminnan aikana, jotta kaivua ei uloteta liian lähelle pohjaveden pintaa. Tarkkailutulokset on toimitettava ottoa valvovalle viranomaiselle, jonka tulee valvoa lupaehtojen toteutumista.
- Vanhojen maa-ainesten ottoalueiden jälkihoitotilanne tulee varmentaa riittäväksi pohjaveden suojelun kannalta.
- Maa-ainesten kotitarveoton tulee liittyä rakentamiseen ja kulkuyhteyksien ylläpitoon. Esimerkiksi uusien metsäiden mittava rakentaminen ei ole maa-aineslain tarkoittamaa tavanomaista kotitarvekäyttöä.
- Merkittävät maa-ainesten kotitarveottoapaikat, joista on otettu tai aiotaan ottaa maa-aineksia yli 500 kiinto-m³, on ilmoitettava kunnan maa-ainesottoa valvovalle viranomaiselle.
- Kotitarveottoa koskevat samat maa-aineslain 3§:n rajoitukset kuin luvanvaraista maa-ainesten ottoa.

Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

- Mikäli on syytä epäillä, että maaperä tai pohjavesi on pilaantunut, tulee pilaantuneisuuden aiheuttajan tehdä riittävät selvitykset maaperän ja pohjaveden tilan arvioimiseksi.
- Pilaantuneeksi todetulle alueelle tulee laatia kunnostussuunnitelma ja puhdistuksesta tulee laatia pilaantuneen alueen puhdistamista koskeva ilmoitus (PIMA-ilmoitus) toimivaltaiselle viranomaiselle. Pilaantunut alue tulee puhdistaa ympäristönsuojeluviranomaisen hyväksymällä tavalla.
- Pilaantuneilla maa-alueilla tulee tehostaa pohjaveden seurantaa.
- Pilaantuneiden maiden kunnostuksesta vastaa ensisijaisesti pilaantuneisuuden aiheuttaja, toissijaisesti kiinteistön omistaja.
- Pilaantuneen maan kunnostustarve arvioidaan kohdekohtaisen riskiarvion perusteella (Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi, Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2007).
- Pohjavesialueella riskinarvio on suositeltavaa tehdä kun alempi ohjearvo (Vna 2014/2000) ylittyy jonkun haitta-aineen osalta.

Maa- ja metsätalous

- Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohjeen (Ympäristöhallinto, 2010) mukaan uusia kotieläinsuojia tai lantalaita ei tulisi sijoittaa pohjavesialueelle. Myöskään merkittäviä eläinsuojien tai lantaloiden laajennuksia ei suositella tehtäväksi pohjavesialueille. Nykylainsäädännön mukaan eläinsuojat vaativat ympäristöluvan, jos toiminta sijoitetaan pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.
- Pohjavesialueella jo sijaitsevien kotieläinsuojien, lantavarastojen ja rehusiilojen osalta tulee tarvittaessa edellyttää salaojavesien ja/tai pohjaveden laadun seurantaa.
- Pohjavesialueella ei sallita maaperästä eristämättömiä karjasuojia, lantaloita, virtsakaivoja, tuorerehuvarastoja eikä lietelantasäiliöitä. Lantavarastojen on täytettävä vähintään maa- ja metsätalousministeriön rakentamismääräysten ja -ohjeiden mukaiset tiiviysvaatimukset. Karjasuojien lattioiden on oltava tiiviitä ja jätevedet tulee johtaa tiiviiseen viemäriin.
- Eläinsuojiin liittyvien ulkotarhojen tai jaloittelualueiden sijoittamista pohjavesialueelle tulee välttää. Mikäli jaloittelualuetta suunnitellaan pohjavesialueelle sijoitettavaksi, tulee alueelta tehdä tarkemmat maaperä- ja pohjavesiselvitykset (YSA 13 §) pohjaveden pilaantumisvaaran selvittämiseksi. Pohjavesialueilla sijoittuvien laidunalueiden osalta tulee huomioida pohjavesialueen erityispiirteet sekä etäisyydet talousvesikaivoihin (30-100 m) siten, ettei laiduntamisesta aiheudu pohjaveden pilaantumisen vaaraa.
- Karjanlannan sijoittamisessa ja levittämisessä noudatetaan nitraattiasetuksen (931/2000) säännöksiä, kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä sekä tilakohtaisen ympäristöluvan määräyksiä.
- Pohjavesialueilla ei tulisi levittää lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamotai sakokaivolietettä, puristenestettä tai muutakaan nestemäistä orgaanista lannoitetta. Lannan patterointi pohjavesialueella on kielletty. Kuivalantaa voidaan levittää pohjavesialueen ulkorajan ja varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen välisellä vyöhykkeellä (ns. reunavyöhyke) keväällä, kun lanta mullataan mahdollisimman nopeasti. Lantaa tai muita orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää lannoitteena pohjavesialueella sijaitsevilla pelloilla, mikäli maaperätutkimuksin voidaan osoittaa, ettei käytöstä aiheudu riskiä pohjaveden laa-

dulle. Muita kuin orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää pohjavesialueella kasvin ravinnetarpeen edellyttämiä määriä.

- Torjunta- ja kasvinsuojeluaineena saa käyttää ainoastaan pohjavesialueille sallittuja aineita. TUKES ylläpitää luetteloa aineista, joiden käyttöä on rajoitettu tai käyttö on kokonaan kielletty pohjavesialueella.
- Pohjavesialueilla ei pääsääntöisesti tehdä kunnostusojituksia, lannoituksia, kannon nostoa eikä kulotusta.
- Muusta kuin vähäisestä ojituksesta pitää tehdä aina vesilain mukainen ilmoitus ELY-keskukselle, joka tekee lupatarveharkinnan. Ojitustoimenpide voi vaatia vesilain mukaisen luvan, mikäli toimenpiteestä voi aiheutua riskiä pohjaveden laadulle tai määrälle.
- Uudistushakkuualueilta suositellaan hakkuutähteiden poistoa ravinnekuormituksen vähentämiseksi pohjaveeseen.
- Pohjavesialueella tulee suosia kevennettyä maanmuokkausta kuten kevyttä laikutusta tai äestystä
- Työkoneiden öljyvahinkojen torjuntaan tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Maalämpöjärjestelmät

- Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen rakennuksen lämmitysjärjestelmää vaihdettaessa tai uusittaessa taikka käytettäväksi lisälämmönlähteenä edellyttää toimenpidelupaa maankäyttö- ja rakennusasetuksen MRA 62§ mukaan. Tämän luvan myöntää kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Uuden rakennuksen lämmitysjärjestelmä käsitellään rakennusluvan yhteydessä.
- Maalämpöjärjestelmiä ei tule rakentaa vedenottamon lähialueelle. Ohjeellisena lähisuojavaähykkeenä voidaan pitää noin 500 metrin etäisyyteen vedenottamon kaivoista ulottuvaa aluetta. Maalämpöjärjestelmä on rakennettava riittävän etäälle myös yksityisistä talousvesikaivoista. Lämpökaivoja ja niihin liittyvien ympäristöongelmien ehkäisyä on käsitelty Ympäristöministeriön Ympäristöoppaassa Energiakaivo – maalämmön hyödyntäminen pientaloissa (Juvonen & Lapinlampi 2013). Oppaassa on mm. esitetty suositeltavat lämpökaivon minimietäisyydet eri kohteisiin. Rengaskaivoon nähden suositeltava minimietäisyys on 20 m ja porakaivoon nähden 40 m. Vahinkotilanteissa vaikutukset pohjaveeseen voivat kuitenkin näkyä em. etäisyyksiä kauempanakin.
- Pohjavesialueella maalämpöjärjestelmän rakentamisen lupakäsittelyn yhteydessä on arvioitava hankkeen vaikutukset pohjaveden laatuun ja määrään. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon olemassa olevien vedenottamoiden lisäksi mahdolliset tutkitut vedenottopaikat sekä lähialueen yksityiskaivot. Lisäksi tulee huomioida mahdolliset pilaantuneet maa-alueet. Maalämpökaivon rakentamisesta voi aiheutua määrällisiä pohjavesivaikutuksia, mikäli esimerkiksi porauksella puhkaistaan vettä pidättävä maakerros, minkä seurauksena paineellinen pohjavesi pääsee purkautumaan maan pinnalle. Laadullisia pohjavesivaikutuksia voi puolestaan aiheutua, mikäli lämmönsiirtonestettä pääsisi pohjaveeseen vuodon seurauksena tai esimerkiksi poraus ulottuisi kallioperässä olevaan ns. suolaisen pohjaveden esiintymään.
- Jos maalämpöjärjestelmän rakentaminen voi ennalta arvioituna aiheuttaa vesilain 3 luvun 2§:ssä tarkoitettuja vaikutuksia, esimerkiksi muutoksia pohjaveden korkeudessa ja laadussa, tarvitaan toimenpideluvan lisäksi vesilain mukainen lupa. Lupaviranomaisena toimii Kymenlaaksossa Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Luvan tarpeen arvioi Kouvolan kaupungin ympäristöviranomainen tai Kaakkois-Suomen ELY-keskus. Vesilupa on menettelynä raskas. Vesilupamenettelyä pitäisi käyttää vain poikkeusmenettelynä tavanomaista suuremmissa järjestelmissä tai sijainniltaan erityisissä kohteissa.
- Huollon ja laitteiston purkamisen yhteydessä lämmönsiirtoliuos on otettava talteen. Liuosta ei saa päästää maaperään tai pohjaveeseen.

Öljy- ja polttoainesäiliöt

- Pohjavesialueella sijaitsevien maanalaisten säiliöiden tarkastuksissa tulee noudattaa kauppa- ja teollisuusministeriön päätöstä maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista (344/1983 ja 1199/1995). Maanalaisten öljysäiliöiden tarkastusten toteutumista määräajassa tulee valvoa ja pelastusviranomaisen tulee olla yhteydessä tarkastusvelvollisuuden laiminlyöneisiin säiliön omistajiin.

- Uudisrakennusten tai muuten uusittavat lämmitysöljysäiliöt on sijoitettava suoja-altaaseen rakennuksen sisällä tai maan päälle katettuun suoja-altaaseen. Suoja-altaan on tällöin pystyttävä keräämään tai pidättämään 110 % suurimman tilassa olevan säiliön öljymäärästä. Suoja-altaan on oltava valvontaviranomaisten antamien ohjeiden mukainen.
- Maatiloilla, maa-ainesten ottoalueilla ja rakennustyömailla ulkona tai vastaavissa olosuhteissa sijaitsevien tilapäistenkin säiliöiden tulee olla kaksoisvaipallisia tai kiinteällä suoja-altaalla ja katoksella varustettuja. Polttoainesäiliöiden tulee olla varustettu ylitäytön estimellä ja laponestolla.
- Uusia maanalaisia säiliöitä ei tulisi asentaa pohjavesialueelle.
- Pelastuslaitoksen tehtävänä on pitää ajantasaista rekisteriä pohjavesialueella sijaitsevista öljysäiliöistä ja kuntien ohella valvoa öljysäiliötarkastusten toteutumista. Öljysäiliörekisteri tulisi olla sähköisessä muodossa. Kiinteistönomistajille tulee antaa selkeät ohjeet säiliöiden tarkastusvelvollisuudesta ja omistajan vastuusta, ja heiltä tulisi tiedottaa öljysäiliöiden ympäristölle aiheuttamista riskeistä.
- Kiinteistön haltijan tai omistajan tulee huolehtia siitä, että kiinteistöllä sijaitsevat käytöstä poistetut maanalaiset öljysäiliöt ja muut kemikaalisäiliöt täyttöputkineen poistetaan kiinteistöltä.
- Säiliön poistamisesta tulee tehdä ilmoitus pelastusviranomaisille. Säiliöiden poistamisen yhteydessä säiliöt tulee puhdistaa asianmukaisesti, mahdolliset vuodot tarkastaa ja pilaantunut maa poistaa tai käsitellä ympäristönsuojeluviranomaisen määräysten mukaisesti. Puhdistuksen suorittajalla tulee olla tehtävän edellyttämä ammattitaito. Todistus puhdistuksesta on säilytettävä mahdollista tarkastusta varten.
- Öljyn torjuntaan tarkoitettua imeytysainetta tulee olla aina varattuna onnettomuuden varalle. Öljyjen ja polttoaineiden varastointiin ja käsittelyyn liittyvistä onnettomuuksista tulee välittömästi tehdä ilmoitus pelastuslaitokselle. Onnettomuuden vaikutusten rajaamiseksi torjuntatoimet on aloitettava välittömästi. Pilaantunut maa-aines on toimitettava ympäristönsuojeluviranomaisen hyväksymään vastaanottoaikaan.

Jätevedet

- Haja-asutusalueiden jätevesien käsittelyssä noudatetaan valtioneuvoston asetusta (209/2011).
- Pohjavesialueiden muodostumisalueilla jätevesien johtaminen ojaan tai imeyttäminen maahan on kiellettyä. Ensisijaisesti ne on pyrittävä johtamaan muodostumisalueen ulkopuolelle käsiteltäviksi. Jos tämä ei ole mahdollista, on jätevedet johdettava tiiviiseen umpisäiliöön. Jätevedet voidaan myös käsitellä muodostumisalueella, mutta tällöin maasuodattamossa tai pienpuhdistamossa käsitelty jätevesi on johdettava tiiviissä rakenteessa muodostumisalueen ulkopuolelle. Tällöin maasuodattamon rakentamisen ehtona on tiivistetty rakenne.
- Pesuvedet astian- ja pyykinpesukonevesiä lukuun ottamatta voidaan kuitenkin muodostumisalueilla käsitellä noudattaen jätevesien puhdistustason vähimmäisvaatimuksia. Käsitelty pesuvesi voidaan imeyttää maahan tai johtaa ojaan. Pohjavesialueiden reunavyöhykkeillä jätevesien käsittelyvaatimukset ratkaistaan tapauskohtaisesti.
- Määrältään pieniä jätevesimääriä ei tarvitse puhdistaa. Vähäisiksi määriksi katsotaan nk.kantovesi ja vesijohto ilman lämminvesivaraajaa.
- Pohjavesialueilla sijaitsevan viemäriverkoston kunto on erityisen tärkeä tarkastaa riittävän usein.
- Uusia ylivuotoaltaattomia jätevedenpumppaamoja ei saa rakentaa pohjavesialueelle, ja vanhojen pumppaamojen saneerauksen yhteydessä on niille hyvä asentaa ylivuotosäiliöt ja hälytysjärjestelmät. Pohjavesialueella sijaitsevat betoniset viemärit tulee saneerata.
- Jätevedenpumppaamoilla tulee olla kaukovalvonta.
- Ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja vastaavien pesu liuottimilla tai liuotinpitoisilla pesuaineilla on kielletty pohjavesialueella lukuun ottamatta tarkoitukseen soveltuvia pesupaikkoja, josta pesuvedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuskaivon kautta yleiseen jätevesiviemäriin tai muuhun hyväksytyyn jätevesien puhdistusjärjestelmään.

Liikenne ja tienpito

- Pohjavesialueille ei tule suunnitella uusia teitä ennen erillistä tarveharkintatarkastelua ja pohjaveden laadun mahdollisen pilaantumisen riskinarviointia. Suunnittelussa tulee huomioida myös pohjaveden määrällisen py-

syvyyden turvaaminen. Mikäli uusi tie tarveharkinnan perusteella katsotaan voitavan sijoittaa pohjavesialueelle, tulee sille rakentaa riittävät luiskasuojaukset pohjavesiriskien minimoimiseksi. Ensisijaista on kuitenkin pyrkiä sijoittamaan uudet, erityisesti suolattavat ja vilkasliikenteiset, tiet pohjavesialueiden ulkopuolelle.

- Uusien teiden rakentamisen yhteydessä tulisi tehdä mahdollisimman vähän massansiirtoja ja leikkauksia, jotta pohjavesiolosuhteet säilyisivät mahdollisimman luonnontilaisina ja suojakerrospaksuus sekä etäisyys pohjaveden pintaan säilyisivät mahdollisimman suurina.
- Rakennettaessa uusia yleiselle liikenteelle tarkoitettuja teitä ja pysäköintipaikkoja tai vastaavia, sekä näiden perusparannuksen yhteydessä, on pohjaveden suojaustarve selvitettävä ja kohteet on varustettava asianmukaisin suojarakentein. Tiedot suojauksista tulee toimittaa pelastusviranomaiselle.
- Talvisuolausta tulisi vähentää pohjavesialueilla sijaitsevilla tieosuuksilla, kuitenkin vaarantamatta liikenneturvallisuutta. Liukkauden torjunnassa tulee mahdollisuuksien mukaan siirtyä vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden (esim. kaliumformiaatti) käyttöön. Tiealueilla, joilla on olemassa pohjavesisuojaus ei suositella vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttöä, ellei niiden mahdollisia vaikutuksia suojausmateriaaliin ole selvitetty.
- Tiesuolauksen vaikutuksia pohjaveden laatuun tulee seurata
- Liukkauden torjuntaan käytettävän suolan varastointi (niin kiinteässä muodossa kuin myös liuostankeissa) pohjavesialueella on kielletty. Pohjavesialueilla on sallittua varastoida ainoastaan suolahiekkaa edellyttäen, että suolahiekan varasto suojataan sellaisilla rakenteilla, joilla suolan pääsy pohjaveteen estyy. Käytännössä tämä voi edellyttää hallirakennetta, päällystettyä pohjarakennetta ja viemärintiä siten, ettei pohjaveden laatu vaarannu.
- Vedenhankintakäytössä olevat pohjavesialueet tulee merkitä teiden varsille sijoitettavin pohjavesialuemerkein.
- Pohjavesialueilla sijaitsevien lentokenttien liukkaudentorjunnan ja lentokaluston jäänestön, sekä kemikaalien ja polttonesteiden käsittelyn tai varastoinnin riskit pohjavedelle tulee mahdollisuuksien mukaan minimoida. Kentältä valuvat vedet tulee pyrkiä viemäroimään pohjavesialueiden ulkopuolelle, ja pohjavesisuojaus tulisi lentokentille rakentaa tarveharkinnan perusteella. Lentokentille tulee laatia varautumissuunnitelma mahdollisia onnettomuus- ja tulipalotapauksia varten.
- Liikenneviraston vuonna 2012 laatimissa ratateknisissä ohjeissa (RATO) osassa 20 ”Ympäristö ja rautatiealueet”, on kerrottu rautatiealueiden ja niiden toimintojen mahdollisista riskeistä pohjavedelle ja on esitetty keinoja ennakoida pohjaveden suojelulle.

Vedenottamot

- Vedenottamoalueet aidataan ja tarvittaessa nurmetetaan.
- Vedenottamoalueilla sallitaan vain vedenottoon liittyvä toiminta.
- Mahdolliset vedenottamoilla käytettävät kemikaalit on varastoitava turvallisella tavalla.

Muut rajoitukset

- Lumenkaatopaikkojen sijoittaminen pohjavesialueelle on kielletty.
- Pohjavesialueella ei sallita jätteiden kaatoa ja kasaamista eikä merkittävää puujätteen, saven ja humusmaan läjittämistä.
- Pohjavesialueella ei sallita uusia arkkuhautausmaita eikä eläinraatojen hautaamista. Laajennettaessa pohjavesialueella jo olemassa olevia hautausmaita on ensin suoritettava riittävät pohjavesitutkimukset ja riskinarviointi. Hautausmaa-alueella torjunta-aineiden ja lannoitteiden käyttöä tulisi rajoittaa mahdollisimman vähäiseksi. Pohjavesialueella saa käyttää vain sellaisia torjunta-aineita, joiden käyttö pohjavesialueella on sallittu (TUKES).
- Pohjavesialueen kaavoituksessa tulee ottaa huomioon esitetty pohjavesien suojelumääräykset ja näkökohdat.
- Kaukolämpöverkostojen osalta energiayhtiöiden tulee ilmoittaa erityisesti pohjavesialueilla tapahtuneista vuotoista viranomaiselle välittömästi vuodon havaitsemisen jälkeen.
- Pohjavesialueelle ei tule rakentaa uusia suoja-altaattomia muuntamoita, ja vanhat suojaamattomat muuntamot tulee vaihtaa suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin.

- Uudet, öljyä energialähteenään käyttävät lämpökeskukset tulee pyrkiä sijoittamaan pohjavesialueen ulkopuolelle.

13 Varautuminen kriisitilanteisiin ja toiminta vahinkotapauksissa

13.1 Onnettomuusilmoitus ja torjuntatoimenpiteet

Mahdollisiin pohjavesivahinkoihin tulee mahdollisuuksien mukaan varautua jo ennalta, jotta vahingon sattuessa voidaan toimia mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Öljy- tai kemikaalionnettomuuden sattuessa on jokaisella velvollisuus ilmoittaa asiasta aluehälytyskeskukseen (yleinen hätänumero 112) sekä aloittaa välittömästi torjuntatoimenpiteet. Kemikaalivahingosta tulee ilmoittaa myös kunnan ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaiselle, Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle sekä tarvittaessa myös vesilaitokselle.

13.2 Vahinkojen torjunta

Torjuntatoimenpiteet tulee aloittaa välittömästi vahingon havaitsemisen jälkeen. Öljyvaraston perustoimintavalmiudesta säädetään öljyvahinkojen torjuntalaissa (1673/2009, 14 §) sekä asetuksessa öljyvahinkojen torjunnasta (636/1993 ja sen muutos 705/2000, 11 §). Välittömillä torjuntatoimenpiteillä pyritään rajaamaan likaantuminen mahdollisimman pienelle alueelle ja estämään aineen kulkeutuminen kaivoihin tai vedenottamolle. Varsinaisia torjuntatoimia johtaa Kymenlaakson pelastuslaitos. Pelastustoimella on oltava öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma, jonka sisällöstä säädetään valtioneuvoston asetuksella öljyvahinkojen torjunnasta (636/1993 ja sen muutos 705/2000, 2 §). Asetuksessa vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (855/2012, 13 §) säädetään niiden osalta toimintaperiaatteista onnettomuuksien ehkäisemiseksi. Toimintaperiaateasiakirjan lisäksi laissa säädetään turvallisuusselvityksestä ja sisäisen pelastussuunnitelman sisällöstä. Onnettomuuksista säädetään lain 9. luvussa.

Vahinkotapauksen sattuessa on välittömästi suoritettava seuraavat toimenpiteet:

1. Vuodon tyrehdyttäminen ja henkilövahinkojen estäminen
2. Ilmoitus hätäkeskukseen (112)
3. Haitta-aineen kemiallisen koostumuksen ja ominaisuuksien selvittäminen
4. Hitaasti haihtuvan aineen kohdalla tulee sen imeytyminen maaperään estää imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon
5. Nopeasti haihtuvia aineita ei saa peittää vaan haihtumista tulee edesauttaa levittämällä likaantunut maa-aines esim. muovikalvon päälle
6. Likaantunut maa-aines on kaivettava välittömästi pois ja kuljetettava vastaanottoaikkaan, jolla on ympäristölupa ottaa vastaan pilaantuneita maa-aineksia
7. Mikäli haitta-ainetta epäillään pääsevän tai päässeen pohjaveteen on välittömästi aloitettava tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden selvittämiseksi maastotutkimuksin alueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritetään jatkotoimenpiteet vedenottamon suojaamiseksi, esimerkiksi suojapumppauksella, jolla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan.
8. Tarvittaessa vedenotto on suljettava, jotta estetään likaantuneen pohjaveden pääsy vesijohtoverkostoon.

Onnettomuustilanteessa tulee ottaa pilaantuneelta alueelta vesinäytteet ja analysoida ne mahdollisimman pian. Mikäli näillä torjuntatoimenpiteillä ei saada haitta-ainetta poistettua riittävän tehokkaasti, tulee alueelle laatia asian-
tuntijoiden avulla yksityiskohtainen, maaperä- ja pohjavesitutkimuksia edellyttävä kunnostussuunnitelma.

13.3 Erityistilanteisiin varautuminen kiinteistökohtaisessa vesihuollossa

Kiinteistökohtaisessa vesihuollossa vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden ulkopuolella on varauduttava etukäteen vesihuoltojärjestelmän toimintaa uhkaaviin erityistilanteisiin. Suomen Ympäristökeskuksen julkaisema Erityistilanteisiin varautuminen kiinteistökohtaisessa vesihuollossa (Arosilta, 2006) on tarkoitettu apuvälineeksi haja-asutuksen vesihuollon parissa työskenteleville ja erityisesti niille, jotka neuvovat asiakkaita vesihuoltoon liittyvissä ongelmissa. Opas käsittelee vesihuoltojärjestelmää häiritsevien erityistilanteiden ilmenemistä ja seurauksia, ja ohjeistaa näihin varautumista ennalta. Opas antaa näitä ongelmatilanteita varten myös toimenpidesuosituksia.

14 Jatkotoimenpide-ehdotukset

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelman toteutuksen seurantaan varten ehdotetaan perustettavaksi seurantaryhmä, joka kokoontuu esimerkiksi kerran vuodessa käymään läpi toteutetut pohjaveden suojelutoimenpiteet ja arvioi ohjelmaa eteenpäin seuraaviksi vuosiksi. Seurantaryhmään tulisi nimetä edustajat ainakin Kouvolan Vedestä, Kymenlaakson Vesi Oy:stä, Iitin kunnasta, Kouvolan kaupungista ja Kaakkois-Suomen ELY-keskuksesta. Pohjaveden suojelussa on pyrittävä pitkän aikavälin riskienhallintaan. Pohjaveden suojelun toteutuminen edellyttää tietojen ajan tasalla pitoa, jatkuvaa seurantaan ja säännöllisiä tarkastuksia pohjavesialueella.

Suojelusuunnitelmien valmistumisesta tiedottaminen alueen toiminnanharjoittajille on tärkeää toimenpidesuosittelun toteutuksen kannalta.

Kappaleessa 10.12. ehdotetut toimenpiteet tulisi tehdä suositeltujen aikataulujen puitteissa.

Arolahden, Myllytöyryn ja Ruokosuon vedenottamoiden vedenottolupiin liittyvää veloitettarkkailua tulee suorittaa tarkkailuohjelman mukaisesti ja tulokset toimittaa Kaakkois-Suomen ELY-keskukseen vuosittain. Vastuutaho: Kausalan Lämpö Oy, Kouvolan Vesi.

Vedenottamoiden vanhojen veloitettarkkailuohjelmien tarkistaminen ja päivitys tarvittaessa. Vastuutaho: Kausalan Lämpö Oy, (Kaakkois-Suomen ELY-keskus).

Lähdeluettelo

- Arosilta, H., Suomen ympäristökeskus, 2006. Erityistilanteisiin varautuminen kiinteistökohtaisessa vesihuollossa. Ympäristöopas 126/2006.
- Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siir, P. & Suomela, T., 2009. Pohjavesialueiden kartointus ja luokitus. Ympäristöopas 2009. Suomen ympäristökeskus, 75 s.
- Hellstén, P., Nystén, T., Salminen, J., Grandlund, K., Huotari, T., Vallinkoski V-M., 2004. Kaliumformiaatin hajoaminen maaperässä ja pohjavedessä – MIDAS-loppuraportti. Suomen ympäristö 675/2004. 41 s.
- Juvonen, J., Lapinlampi, T., 2013. Energiakaivo. Maalämmön hyödyntäminen pientaloissa. Ympäristöopas 2013. 52 s.
- Keskitalo, K., Kurkinen, I., Malkavaara, T., Liljeqvist, L., Lyytikäinen, A., Nurmi, H., Ranta, P., Sahala, L., Timperi, J., Tossavainen, J., Vallinkoski, V-M, Britschgi, R., 2004. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen – Kymenlaakson loppuraportti. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, alueellisen ympäristöjulkaisu 349/2004. 55 s.
- Kirkkohallitus, 1991. Hautausmaiden suotovesien ympäristövaikutukset. Kirkkohallitus/Maa ja Vesi Oy. 38 s.
- Kontturi, O., Lyytikäinen, A. 1985. Kymenlaakson harjuluonto. Kymenlaakson seutukaavaliiton julkaisu A:22, valtakunnallinen harjutuskim, raportti 34. 159 s.
- Kumpulainen, A., Ryytänen, E., Oja, L., Sorasahi H., Raivio, T., Gilbert Y. 2013. Vaarallisten aineiden kuljetukset 2012. Liikenteen turvallisuusvirasto Traf. Traf. julkaisu 20/2013.
- Kymenlaakson liitto, 2006. Kymenlaakson maakuntakaava. Taajamat ja niiden ympäristöt 2006-2030. 126 s.
- Kymenlaakson liitto, 2009. Kymenlaakson maakuntakaava. Maaseutu ja luonto. 158 s.
- Liikennevirasto. Internet-sivut. Sivulla vierailtu 12.3.2013, 30.4.2014. www.liikennevirasto.fi
- Liikennevirasto, 2012. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 20, Ympäristö- ja rautatiealueet. Liikenneviraston ohjeita 18/2012. 106 s.
- Midel. Internet sivut. Sivulla vierailtu 27.11.2012. <http://www.midel.com/products/midel/midel-7131/environmentalprotection>
- Mäkinen, K., Palmu, J-P., Teeriaho, J., Rönty, H., Rauhaniemi, T., Jarva, J. 2007. Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007. 117 s.
- Mälkki, E., Hedlund, M., Heinonen-Tanski, H., Korhonen, L., Martikainen, P., Vartiainen, T., 1988. Ihmisen toiminnan vaikutus pohjavedeen, III Hautausmaat. Vesi- ja ympäristöhallitus, 1988. 35 s.
- Rautanen, H., Tossavainen, J., 2010. Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma pohjavesille vuosille 2010 – 2015. Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisu 3. 94 s.
- Salminen, J., Nystén T., Tuominen, S. 2010. Vaihtoehtoiset liukkaudentorjunta-aineet ja pohjavesien suojelu. MIDAS2-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 22/2010. 41 s.
- Suomen vesiyhdistys, 2005. Pohjavesitutkimusopas, käytännön ohjeita. Suomen Vesiyhdistys r.y., 194 s.
- Tidenberg, S., Kosonen, E., Gustafsson, J., 2007. Teiden talvikunnossapidon vaikutukset pohjavedeen. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 10/2007. 94 s.
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes. Internet-sivut. Sivulla vierailtu 30.4.2014. <http://www.tukes.fi>

- WHO, 1998. The Impact of cemeteries on the environment and public health. An introductory briefing. [http://whqlibdoc.who.int/euro/1998-99/EUR_ICP_EHNA_01_04_01\(A\).pdf](http://whqlibdoc.who.int/euro/1998-99/EUR_ICP_EHNA_01_04_01(A).pdf)
- Vienonen, S., Rintala, J., Orvomaa, M., Santala, E., Maunula, M., 2012. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa. Suomen Ympäristö 24/2012. 72 s.
- Ympäristöhallinto, 2010. Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2010. 87 s.
- Ympäristöministeriö 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten., Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. 57 s.
- Ympäristöministeriö, 2011. Haja-asutuksen jätevedet. Ympäristöopas 2011. 125 s.

Liite 1

Myllytöyryn vedenottamon suoja-alueääräys

Päätös N:o 9/Ym/75 Itä-Suomen Vesioikeus 1975.

Luvan saajan on merkittävä maastoon vedenottamoalueen, lähisuoja-alueen ja kaukosuoja-alueen kulmapisteet Kymen vesipiirin vesitoimiston antamien ohjeiden mukaan, joita luvan saajan on pyydettävä vesitoimistolta, ja suoja-alueen rajat yleisen tien kohdalla tienpitäjän hyväksymällä tavalla. Luvan saajan on pidettävä merkit kunnossa.

Suoja-alueella on noudatettava seuraavia määräyksiä:

I. Lähisuoja-alue

a) Vedenottamoalueelle ei saa rakentaa muita kuin vedenottamoon liittyviä laitteita. Alueella ei saa suorittaa muita kuin pohjaveden ottamiseksi ja sen puhtauden säilyttämiseksi tarpeellisia toimenpiteitä. Alue on aidattava. Alueen pinta on nurmetettava. Asiaton oleskelu aidatulla alueella on kieltoaluein kiellettävä. Vedenottamolla tarvittavien kemikaalien ja voiteluaineiden säilytys on järjestettävä niin, ettei niitä pääse maaperään.

b) Ilman vesioikeuden lupaa on muualla lähisuoja-alueella kielletty:

- viemäröimättömän uuden asutuksen perustaminen.
- hiekan ja soran ottaminen ja muu maan muotoa muuttava kaivaminen
- leirintäalueen perustaminen.
 - jäljempänä tarkoitettava kaukosuoja-alueella kielletty toiminta.

II. Kaukosuoja-alue

Ilman vesioikeuden lupaa on kaukosuoja-alueella kielletty:

- vesien suojelua koskevista ennakkotoimenpiteistä 6.4.1960 annetun, 26.6.1970 osittain muutetun asetuksen 3 §:ssä (uusi laki ympäristölainsäädännön voimaantulusta 113/2000) mainittujen tehtaiden ja laitosten perustaminen.
- romun ja jätteiden kaatopaikan perustaminen.
- jäteveden sadetus ja imeytys maaperään, lukuun ottamatta tilan omien jätevesien käyttöä pellon lannoitukseen.
- sellainen hiekan ja soran ottaminen ja sellainen maaleikkauksen tekeminen, joka ulottuu 2 m lähemmäksi pohjaveden pintaa.
- muu sellainen toiminta, joka Kymen vesipiirin vesitoimiston käsityksen mukaan voi vahingollisella tavalla huonontaa ottamosta saatavan veden laatua. Asianomaisen, jolla on syytä olettaa suunnittelemaansa toiminnasta aiheutuvan sanotunlainen vaikutus, on tiedusteltava vesitoimistolta sen käsitystä vesioikeuden luvan tarpeellisuudesta.

III. Suoja-aluetta koskevat suojatoimenpidemääräykset:

Tilojen omaa tarvetta varten hankitut ja tarvittavat liukenevat kemialliset aineet, kuten öljyt ja kasvinsuojeluaineet, on varastoitava niin, että pohjaveden pilaantumisvaara on mahdollisimman pieni. Tehtävät öljysäiliöt on asennettava niin, että mahdolliset vuodot voidaan helposti havaita. Tässä kappaleessa tarkoitettuun varastointiin ei tarvita vesioikeuden lupaa.

- milloin hiekan ja soran ottaminen on sallittu ilman vesioikeuden lupaa, tulee ottopaikoille tehdä betonista valettu tai muu tiivis alusta, jolla poltto- ja voiteluaineet säilytetään ja jolla työkonien öljynvaihto suoritetaan. Polttoaineiden jakelu tulee suorittaa kiinteillä pumpuilla varustetusta säiliöstä.
- luvan saaja oikeutetaan kustannuksellaan suorittamaan seuraavat suojatoimenpiteet: 1. Perävaunutehdas LA-MI:ssa öljysäiliön suojaus ja pihan päällystys.
2. Pallo-Paita Oy:ssä polttoainesäiliöiden suojaus.
3. Halton Oy:ssä pohjavedelle vaarallisten aineiden varastointi- ja käsittelypaikan päällystys.
4. Suoja-alueen poikki johtavan Lahti-Kouvola valtatieojien nurmetus.

Mikäli suoja-alueeksi määrittämisestä seuraa sellainen vahinko, haitta tai muu edunmenetys, josta luvan saaja on vesilain säännösten mukaan vastuussa mutta jota tätä päätöstä annettaessa ei ole edellytetty, on edunmenetyksen kärsineellä oikeus saattaa asia lupapäätöksen lainvoiman estämättä vesioikeuden käsiteltäväksi siinä järjestyksessä kuin hakemusasioista on vesilaissa säädetty.

Luvan saajan tulee antaa jäljennös tästä päätöksestä ja suoja-alueen osoittavasta kartasta niille, joiden omistamia tai hallitsemia alueita kiellot, rajoitukset ja määräykset koskevat.

Tämän päätöksen estämättä vesioikeus voi vesilain 9 luvun 19 §:n 1 momentin (uusi vesilaki 587/2011, 4. luku 12§) nojalla asianosaisen tai viranomaisen hakemuksesta uudessa päätöksessään määrätä uusia suoja-alueen käyttöä koskevia rajoituksia tai lieventää entisiä.

Vesilain 9 luvun 19 §:n 3 momentin ja 20 §:n 2 momentin (uusi vesilaki 587/2011, 4. luku, 11§) säännökset huomioon ottaen on tätä päätöstä suoja-alueen käyttöä koskevien rajoitusten osalta noudatettava vaikka siihen haettaisiinkin muutosta.

Huomioon ottaen säännökset vesilain 21 luvun 8 §:n 1 momentissa (uusi vesilaki 587/2011, 11. luku, 22§) ja vesiasetuksen 84 §:ssä (uusi vesiasetus 1560/2011, 2. luku, 22-23 §) tulee vesioikeus päätöksen saatua lainvoiman lähettämään jäljennöksen siitä ja suoja-alueen osoittavasta kartasta Kymen läänin maanmittauskonttorille.

Liite 2

Ruokosuoan vedenottamon suoja-alueääräys

Päätös N:o 77/Ym/77 Itä-Suomen Vesioikeus 1977.

Kunnan on merkittävä maastoon vedenottamoalueen, lähisuoja-alueen ja kaukosuoja-alueen kulmapisteet Kymen vesipiirin vesitoimiston antamien ohjeiden mukaan, joita kunnan on pyydettävä vesitoimistolta. Tien kohdalla on merkitseminen suoritettava tienpitäjän hyväksymällä tavalla. Kunnan on pidettävä merkit kunnossa.

I. Suoja-alueella on noudatettava seuraavia määräyksiä:

1. Vedenottamoalue

Vedenottamoalueelle ei saa rakentaa muita kuin vedenottoon liittyviä laitteita. Alueella ei saa suorittaa muita kuin pohjaveden ottamiseksi ja sen puhtauden säilyttämiseksi tarpeellisia toimenpiteitä. Vedenottamalla tarvittavien kemikaalien ja voiteluaineiden säilytys ja käsittely on järjestettävä siten, ettei sanottuja aineita pääse maaperään.

2. Muu lähisuoja-alue kuin vedenottamoalue

Ilman vesioikeuden lupaa on kielletty:

- lämmitysöljysäiliöiden sijoittaminen, ellei niitä varusteta suoja-altailla tai tarkastuskaivoilla varustetuilla suojakouruilla ja muidenkin öljytuotteiden, nestemäisten polttoaineiden, tiesuolojen ja fenolipitoisten aineiden varastointi.
- uusien asuinrakennusten rakentaminen, ellei niistä tulevia jätevesiä johdeta tiiviissä viemäreissä kaukosuoja-alueen ulkopuolelle.
- uusien moottoriajoneuvoilla kulkemista varten tarkoitettujen teiden ja pysäköimispaikkojen rakentaminen, ellei niiltä tulevia vesiä johdeta tiiviissä putkissa tai avo-ojissa lähisuoja-alueen ulkopuolelle. Mikäli maaperä asianomaisessa paikassa on vettä läpäisevää, tulee putket sijoittaa tiiviisiin maakerrostumiin, kuitenkin enintään kaukosuoja-alueen ulkorajalle.
- jäljempänä 3. kohdassa tarkoitettava kaukosuoja-alueella kielletty ja ilman vesioikeuden lupaa kielletty toiminta.

3. Kaukosuoja-alue

a) Kielletty on:

- myrkkyjen varastoiminen
- romun ja jätteiden kaatopaikan perustaminen
- huoltoaseman perustaminen
- leirintäalueen pitäminen
- hautausmaan perustaminen

b) Kielletty on ilman vesioikeuden lupaa:

- sellainen soran ja hiekan ottaminen ja sellainen maaleikkausten tekeminen, lukuun ottamatta rakennusten tai rakennelmien perustamista varten kaivettavia perusmonttuja, joka ulottuu 2 m lähemmäksi pohjaveden ylintä pintaa.
- vesiensuojelua koskevista ennakkotoimenpiteistä 6.4.1962 annetun, 26.6.1970 osittain muutetun asetuksen 3 §:ssä (uusi laki ympäristölainsäädännön voimaantulosta 113/2000), sellaisena kuin tuo lainkohta nyt on, mainittujen tehtaiden ja laitosten perustaminen.
- muu sellainen toiminta, joka Kymen vesipiirin vesitoimiston mukaan voi vahingollisella tavalla huonontaa ottamosta saatavan veden laatua. Asianomaisten, joilla on syytä olettaa suunnittelemastaan toiminnasta aiheutuvan sanotunlainen vaikutus, on tiedusteltava vesitoimistolta sen käsitystä vesioikeuden luvan tarpeellisuudesta.

II. Suoja-aluetta koskevat suojatoimenpidemääräykset:

Sen, joka ottaa suojaja-alueelta soraa tai hiekkaa, tulee tehdä betonista valettu tai muu tiivis alusta, jolla suoritetaan työkoneiden öljyn vaihto ja jolla poltto- ja voiteluaineet säilytetään.

III. Muut määräykset

Kunnan on merkittävä soranottoaikoilla selvästi se korkeus, mihin saakka soraa edellä mainitun rajoituksen mukaan saadaan ilman vesioikeuden lupaa ottaa.

Mikäli suojaja-alueeksi määrittämisestä seuraa sellainen vahinko, haitta tai muu edunmenetys, josta kunta on vesilain säännösten mukaan vastuussa mutta jota tätä päätöstä annettaessa ei ole edellytetty, on edunmenetyksen kärsineellä oikeus saattaa asia tämän päätöksen lainvoiman estämättä vesioikeuden käsiteltäväksi siinä järjestyksessä kuin hakemusasioista on vesilaissa säädetty.

Jos joku muu kuin kunta pyytää edellä tarkoitettuihin ilman vesioikeuden lupaa kiellettyihin toimenpiteisiin vesioikeuden lupaa, voidaan kunta velvoittaa korvaamaan luvan hakijalle hakemuksen tekemisestä ja asian käsittelystä aiheutuvat kustannukset.

Kunnalle lähetetään vesioikeudesta kappale tätä päätöstä. Lisäksi kunnalle lähetetään kappale Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:ssä laadittua suojaja-alueen osoittavan edellä mainittua piirustusta N:o 723.64.

Kunnan tulee viipymättä antaa jäljennös suojaja-alueen osoittavasta kartasta litin kunnan vesilautakunnalle siellä säilytettäväksi. Niin ikään on kunnan viipymättä annettava jäljennös tästä päätöksestä ja suojaja-alueen osoittavasta kartasta niille, joiden omistamia tai hallitsemia alueita sijaitsee suojaja-alueella.

Tämän päätöksen estämättä vesioikeus voi vesilain 9 luvun 19 §:n 1 momentin (uusi vesilaki 587/2011, 4 luku, 12 §) nojalla asianomaisen tai viranomaisen hakemuksesta uudessa päätöksessään määrätä uusia suojaja-alueen käyttöä koskevia rajoituksia tai lieventää entisiä.

Vesilain 9 luvun 19 §:n 3 momentin ja 20 §:n 2 momentin (uusi vesilaki 587/2011, 4. luku, 11§) säännökset huomioon ottaen on tätä päätöstä suojaja-alueen käyttöä koskevien rajoitusten osalta noudatettava vaikka siihen haettaisiinkin muutosta.

Huomioon ottaen säännökset vesilain 21 luvun 8 §:n 1 momentissa (uusi vesilaki 587/2011, 11. luku, 22§) ja vesiasetuksen 84 §:ssä (uusi vesiasetus 1560/2011, 2. luku, 22-23 §) tulee vesioikeus päätöksen saatua lainvoiman lähettämään jäljennöksen siitä ja suojaja-alueen osoittavasta kartasta Kymen läänin maanmittauskonttorille.

LIITE 3. Arolahden, Tillolan, Ruokosuon ja Vuolenkosken pohjavesialueilla sijaitsevat riskikohteet.

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
A1	Arolahti	Teollisuus	Konepaja litin Kymppikoneistus Oy, Harjuntie	6751966	466893	Metallituotteiden valmistusta sarjatuotannolla, poislukien koneet ja laitteet. Toiminta alkanut 1985. Työstökoneissa käytetään leikkuuemulsiota jäähdytykseen. Koneiden jäähdytys/leikkuunesteet vaihdetaan vuosittain, jolloin ne kerätään suljetun viemäriverkoston kautta umpisäiliöön, johon kerätään myös lastuista mahdollisesti jäävä leikkuuneste. Ekokem Oy käy tyhjentämässä säiliön ja heille toimitetaan kaikki jäteöljy. Metallilastut ja -palat toimitetaan kuukausittain Kuusankoski Oy:lle kierrätykseen. Toiminta on suljettua, ei päästöjä maaperään. Lastulava on lattialämmitetyssä varastossa, josta viemäröinti umpisäiliöön.	Sijaitsee vedenottamon muodostumisalueella pohjavesialueen luoteisosassa. Etäisyys vedenottamolle 1 km. Virtaussuunta todennäköisesti pohjoiseen/koilliseen.	2	3	6	Öljyhiilivetyjen, raskasmetallien, sekä toiminnassa käytettävien kemikaalien leviäminen pohjaveteen	2	2	2	1	8	48	D
A2	Arolahti	Mahd. PIMA	Lopetettu ampumarata Myllytöyry.	6750936	466938	Lopetettu ampumahihtorata, pienoiskiväärirata. Sijaitsee vanhassa sorakuopassa, jota käytön loputtua käytetty väliaikaisena varastona. Nykyisin alueella moottoriurheilua. Kausalan Enduroharrastajien maastoliikennelupa 19.2.2008.	Sijaitsee vedenottamon muodostumisalueella pohjavesialueen lounaisosassa. Etäisyys vedenottamolle 1 km. Virtaussuunta todennäköisesti koilliseen vedenottamon suuntaan.	3	3	9	Raskasmetallien ja PAH-yhdisteiden leviäminen pohjaveteen. Öljyhiilivetyjen ja bensiinin lisäaineiden kulkeutuminen pohjaveteen.	1	3	2	1	6	54	D
A3	Arolahti	Liikenne ja tienpito	Tiestö	6751807	467358	Pohjavesialueen läpi kulkee tie 3621 (hoitoluokka III: lumipintainen, hiekoitus vain pahimmissa olosuhteissa, suolaus keskimäärin noin 0,1 t/km/v, suola hiekkaan sekoitettuna).	Kulkee pohjavesialueen läpi osittain sen muodostumisalueella 200 m vedenottamon vierestä.	3	3	9	Tiesuolauksesta aiheutuva kloridin leviäminen pohjaveteen. Tiealueella kuljetettavien kemikaalien pääsy maaperään onnettomuuksien yhteydessä.	1	2	2	1	4	36	D
	Arolahti	Maa-ainestenotto				Alueella ollut yksi hiekan- ja soranottolupa vuosina 1994-2004.	Sijaitsee vedenottamon muodostumisalueella pohjavesialueen pohjoisosassa. Etäisyys vedenottamolle 0,5 km. Virtaussuunta todennäköisesti pohjoiseen/koilliseen Arolahteen.	3	3	9	Öljyhiilivetyjen leviäminen mahdollisten vuotojen yhteydessä työkoneista pohjaveteen. Suojaavan maakerroksen oheneminen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat laatu muutokset. Vanhan maa-ainestoalueen roskaantuminen. Vaikutus näkyy usein pohjaveden öljyhiilivetyjen, sulfaatti, nitraatti ja kloridipitoisuuksien nousuna.	1	2	2	1	4	36	D
	Arolahti	Muuntamot				Alueella 1 pylväs- ja 1 puistomuutamo.		3	3	9	Muuntamon hajoamisesta, esim. salaman vaikutuksesta, johtuva öljyn ja sen lisäaineiden pääsy maaperään. Päästöt helposti havaittavissa.	1	3	1	3	9	81	D
	Arolahti	Maalämpö	yksityistaloudet, taloyhtiöt			Toukokuun 2011 jälkeen Arolahden pohjavesialueelle ei ole tullut uusia maalämpökaivoja. Vanhoista maalämpökaivoista ei ole kerättyä tietoa.		3	3	9		1	2	2	1	4	36	D

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
	Arolahti	Jätevedet				Ei viemäriinjoja, asukkailla kiintestökohtaiset jätevesijärjestelmät.		3	3	9	Ravinteiden (typpi- ja fosforiyhdisteet) ja bakteerien leviäminen pohjaveteen. Vaikutus voi ilmetä myös kohonneena kloridipitoisuutena. Jätevettä voi päästä maahan ja pohjaveteen rikkoutuneen putkiston kautta.	2	2	2	1	8	72	D
	Arolahti	Öljysäiliöt	yksityistaloudet, taloyhtiöt			Alueella sijaitsevista öljysäiliöistä ei ole kerättyä tietoa. Alueella on vähän asutusta joten öljysäiliöitä voi olla joitakin.		3	3	9	Öljyhiilivetyjen ja öljyn lisäaineiden leviäminen pohjaveteen	1	2	2	2	8	72	D
	Arolahti	Maatalous	Peltoviljely			Itäosassa, vedenottamon välittömässä läheisyydessä peltoviljelyä. Vedenottamolta on otettu maa- ja metsätalouden pohjavesivaikutusten seurantänäytteitä (MAAMET) vuonna 2003 ja vuosina 2008-2010. Vuoden 2003 näytteessä havaittiin pieni pitoisuus torjunta-aineita. Vuosina 2008-2010 torjunta-aineita ei ole havaittu.	Peltoa pohjavesialueen itäosassa. Pieni osa pellosta pohjaveden muodostumisalueella. Pohjaveden virtaus koilliseen pois päin vedenottamosta. Vedenotto sijaitsee pellon reunalla.	3	2	6	Torjunta-aineiden ja ravinteiden (typpi- ja fosforiyhdisteet) leviäminen pohjaveteen.	1	2	2	2	8	48	D
T1	Tillola	Jakeluasemat	St1 ja Teboil D-piste Niinimäki, Niinimäentie	6749917	466643	Entinen huoltoasema, nykyisin ympäristöluvallinen polttonesteiden jakeluasema. Toiminta alkanut 1987. Tontilla Oy Teboil Ab:n raskaan ajoneuvokaluston dieselöljypiste. Piha-alue asfaltoitu. Tontilla kolme 2-vaippasäiliötä, yht. 56 m ³ . Polttoaineiden siirto säiliöön tehdään asfalttipäällysteisellä täyttöalueella. Alue viemäroity hiekanerottimen kautta öljynerottimeen ja kunnan jätevesiviemäriin. Öljynerottimiin kertyvä öljy toimitetaan ongelmajätteiden vastaanottopisteeseen. Täyttöalue erotettu muusta piha-alueesta kallistuksin. Polttoaineen täyttöputket umpinaisessa täyttökaivossa, jonka tilavuus on 1,5 x purkausletkun tilavuus ja siinä on lukittava kansi. Säiliöt pinnoitettu ja varustettu ylitäytön estimin, ilmaputkin ja sisällön mittausvälinein. Teboilin toiminta loppumassa 2014, tutkimusten perusteella ei ole havaittu pilaantuneisuutta maaperässä. Maaperän puhtaus varmistetaan rakenteiden purun yhteydessä.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta mahdollisesti etelään pois päin vedenottamosta. Etäisyys vedenottamoon n. 0,6 km. Maaperä todennäköisesti hyvin vettä läpäisevää.	2	3	6	Öljyhiilivetyjen ja öljyn lisäaineiden sekä liuotinaiden leviäminen pohjaveteen	3	2	2	2	24	144	C

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
T2	Tillola	Teollisuus	Halton Oy, Haltonintie	6750017	467093	Jäähdytys- ja tuuletuslaitteiden valmistusta vuodesta 1969. Ohutlevyjen valmistus ja ohutlevyosien rasvanpoisto aikaisemmin trikloorietyleenillä (vuosikulutus n. 1800kg/v) suljetussa pesukoneessa, joka on sijoitettu teräksiseen turva-altaaseen. Ohutlevyjen valmistus ja ohutlevyosien rasvanpoisto tapahtuu nykyisin ensolv -kemikaalilla (vuonna 2013 käytetty 1638 kg, 22.2.2013 varastointimäärä oli 546 kg). Toiminta tapahtuu venttiilipajalla. Pesutapahtumia noin kerran viikossa ja yksi kestää noin 1,5h. Ekokem hakee 2 krt/v pesukoneeseen kertyvän pesusakan. Muita syntyviä jätteitä: rautaromu, energia-, kaatopaikka- ja ongelmajäte (mm. jäteöljyt, lyijyakut, kiin.maali, liima, lakkajäte). Alue asfaltoitu ja perusvedet johdetaan sadevesiviemäriin. Asfaltoidulta alueelta hulevedet maastoon. Ympäristölupa (VOC-laitos, venttiilipaja, rasvan poisto trikloorietyleenillä). Ei pohjavesitarkkailua. Tiloissa on aloitettu polyuretaanin valmistus (sekoitetaan MDI-isosyanaattia ja polyolia tuotantolaitteessa, jonka poistoilma johdetaan suoraan ulos). Asia kävi ilmi tarkastuksella 19.11.2013. Isosyanaatin kulutus on toistaiseksi n. 2-3 m ³ vuodessa. 8.10.2010 öljysäiliövuoto Fortumin lämpökeskuksen purkutöiden yhteydessä. Vuoto johtui putkiyhteen vääntymisestä ja irtoamisesta. Maahan valui arviolta 2000 l raskasta polttoöljyä, joka saatiin poistettua. Lämpökeskus on purettu ja alueen maaperä tutkittu. Nykyään liitetty maakaasuverkkoon.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta mahdollisesti vedenottamolle päin. Etäisyys vedenottamosta n. 0,5 km. Maaperä hyvin vettä läpäisevää.	3	3	9	Öljyhiilivetyjen, raskasmetallien ja liuotainaineiden (trikloorietyleeni) leviäminen pohjaveteen.	2	2	2	2	16	144	C
T3	Tillola	Teollisuus	Metallipaja Kausalan Terästyö ja Asennus, ent. autokorjaamo, Ahokankaantie	6749837	466993	Metallien työstäminen/rakentaminen. Autokorjaamotoiminta ollut pienimuotoista, päättynyt. Toiminta alkanut 1989.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta mahdollisesti etelään poispäin vedenottamosta. Etäisyys vedenottamoon n. 0,6 km. Maaperä todennäköisesti hyvin vettä läpäisevää.	2	3	6	Öljyhiilivetyjen, raskasmetallien ja liuotainaineiden leviäminen pohjaveteen	1	2	2	1	4	24	D
T4	Tillola	Teollisuus	Kaupe Oy, Niinimäentie	6749837	466883	Perävaunujen korjaus, valmistus ja maalaus. Toiminut vuodesta 1977.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta mahdollisesti etelään poispäin vedenottamosta. Etäisyys vedenottamoon n. 0,6 km. Maaperä todennäköisesti hyvin vettä läpäisevää.	2	3	6	Öljyhiilivetyjen, raskasmetallien ja liuotainaineiden leviäminen pohjaveteen	1	2	2	1	4	24	D

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
T5	Tillola	Korjaamot ja varikot	Autokorjaamo, lopetettu Kausalan Teollisuusmaalaamo Ky, Tillolantie	6749872	466241	Toiminta alkanut 1989. Autojen maalaustoiminta lopetettu ennen 1990-luvun puoliväliä. Myös puuseppien harjoittamaa maalaustoimintaa. Nykyisin harrastemuotoista moottoriajoneuvojen huoltoa ja korjausta.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella pohjavesialueen eteläosassa soisella alueella. Virtaussuunta etelään poispäin vedenottamosta. Etäisyys vedenottamolle n. 0,8 km.	1	2	2	Öljyhiilivetyjen ja öljyn lisäaineiden, raskasmetallien sekä liuotinaineiden leviäminen pohjaveteen	1	2	2	2	8	16	D
T6	Tillola	Mahd. PIMA	Lopetettu kaatopaikka, Myllytöyry	6750227	466983	Yhdyskuntakaatopaikka vuoteen 1964. Kunnostettu 1997 valtion jätehuoltotyönä. Massat siirretty Kausalan kaatopaikalle. Pohjavesinäytteet otettu alueella sijaitsevasta havaintoputkesta v. 2014, jolloin ei havaittu haitta-aineita (mm. raskasmetallit, VOC-yhdisteet).	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kauko- ja lähisuojavyhykkeiden välisellä rajalla. Virtaussuunta vedenottamolle päin. Etäisyys vedenottamolle n. 0,25 km. Maaperä hyvin vettä läpäisevää.	3	3	9	Mahdollisesti kohonneet ravinne-, kloridi- ja sulfaattipitoisuudet. Kemiallisen hapenkulutuksen lisääntyminen. Mahdollisten jätetäytön sisältämien haitta-aineiden leviäminen pohjaveteen (öljyhiilivedyt, raskasmetallit, VOC-yhdisteet ja liuottimet). Kunnostuksen myötä vaikutus pieni.	1	2	1	1	2	18	D
T7	Tillola	Mahd. PIMA	Lopetettu maankaatopaikka, Kausala, Niinimäentie	6749417	469342	Vanhan soramontun penkköjen loiventamiseksi viety maita. Toiminta alkanut 1970. Ei varsinainen maankaatopaikka. Ei tiedossa että maankaatopaikalle olisi tuotu haitta-aineita.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta etelään poispäin vedenottamosta. Etäisyys Pukkikankaan vedenottamolle n. 1,25 km.	2	2	4	Alueelle tuodun maa-aineksen mahdollisesti sisältävät haitta-aineet.	1	3	2	1	6	24	D
T8	Tillola	Korjaamot ja varikot	Lopetettu autokorjaamo, nyk. huoltohalli, Teollisuustie	6749957	467470	Autokorjaamotoiminta alkanut 1984. Harrastusmuotoista autojen säilytystä ja huoltoa 2003 lähtien. Kohteessa ollut mahdollisesti aikoinaan jäteöljysäiliön ylitäyttö.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta mahdollisesti vedenottamolle päin. Etäisyys vedenottamosta n. 0,8 km. Maaperä hyvin vettä läpäisevää.	3	3	9	Öljyhiilivetyjen ja öljyn lisäaineiden, raskasmetallien sekä liuotinaineiden leviäminen pohjaveteen	1	2	3	1	6	54	D
T9	Tillola	Mahd. PIMA	Lopetettu suolavarasto, Pyöräkangas	6749504	469186	Kohteesta ei ole tietoja.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta etelään poispäin vedenottamosta. Etäisyys Pukkikankaan vedenottamolle n. 1,15 km.	2	2	4	Kloridipitoisuuksien ja mahdollisesti öljyhiilivetytypitoisuuksien kohoaminen pohjavedessä.	2	3	3	2	36	144	C

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
T10	Tillola	Mahd. PIMA	Lopetettu ampumarata, litin Riistanhoitoyhdistys ry	6749779	469807	Ei ole ympäristölupaa. Toiminta alkanut 1986 ja päättynyt 31.12.2011. Puhdistuksesta neuvottu ottamaan ELY:n yhteyttä. Tutkimuksia ja puhdistustarpeen arviointia ei ole tehty.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta etelään poispäin vedenottamosta. Etäisyys Pukkikankaan vedenottamolle n. 1 km.	2	3	6	Raskasmetallien ja PAH-yhdisteiden leviäminen pohjaveteen	2	3	2	2	24	144	C
T11	Tillola	Mahd. PIMA	Lopetettu ampumarata, litin Ampujat ry	6749817	467343	Ei ympäristölupaa. Rata toiminut 1965-2011. Tutkimuksia ja puhdistustarpeen arviointia ei ole tehty.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta mahdollisesti vedenottamolta poispäin. Etäisyys vedenottamoon n. 0,8 km. Maaperä todennäköisesti hyvin vettä läpäisevää.	2	3	6	Raskasmetallien leviäminen pohjaveteen	1	3	2	2	12	72	D
T12	Tillola	Teollisuus	Kausalan Pinnoite Oy, Teollisuustie	6749953	467421	Toiminta alkanut 1982. AcryliCon -pinnoiteaineiden varastointi. Pinnoiteainetta käytetään lattiapinnoitteena. AcryliCon-hartsien lähtöaineena on metyylimetakrylaatti-monomeeri (MMA). Hartsien kovettamiseen käytetään dibentsoyyliperoksidipohjaisia kiihdytinaineita, jotka ovat terveydelle vaarallisia aineita. AcryliCon-pinnoitteen käyttöturvallisuustiedotteessa sanotaan, ettei ainetta saa päästää viemäriin, pinta- tai pohjaveteen eikä maaperään. Varastossa on keskimäärin 15 - 20 tynnyriä 180 l metyylimetakrylaattia, lisäksi pieniä määriä epoksimaaleja 20 ja 10 l maalipurkeissa. Pinnoitteet säilytetään pääasiassa 200 l terästynnyreissä ja yhdessä tynnyrissä on 180 l hartsia. Tynnyrit ovat eurolavoilla lattiatasolla. Ei ympäristölupaa.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta mahdollisesti vedenottamolle päin. Etäisyys vedenottamosta n. 0,8 km. Maaperä hyvin vettä läpäisevää.	3	3	9	Varastoitavien kemikaalien (Metyylimetakrylaatti/ metakryylihappometyyliesteri, dibentsoyyliperoksidi) leviäminen pohjaveteen.	2	2	2	2	16	144	C
T13	Tillola	Teollisuus	Puunjalostustehdas Interpuu, entinen saha, Zeppo Oy	6750067	466043	Sahatoiminta alkanut vuonna 1985. Puun sahaus ja höyläys. Oma huoltohalli. Pylväsplaani VT12 varrella. Ei kyllästystä, ei sinistysten estoa. Interpuu Oy:lla oli ympäristölupa. Nykyisin toimii Zeppo Kaluste (omistaja Zeppo Oy), huonekalujen valmistusta. Ei ympäristölupaa.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella. Virtaussuunta poispäin vedenottamosta. Etäisyys vedenottamolle n. 1 km. Maaperä todennäköisesti hyvin vettä läpäisevää.	1	3	3	Toiminnassa mahdollisesti käytettävien kemikaalien leviäminen pohjaveteen. TOC-pitoisuuden nousu.	1	2	2	1	4	12	D

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
T14	Tillola	Teollisuus	SharpCell Oy (ent. Lacell Oy), Toittilantie	675020	468161	Kuitukankaan valmistusta kuivarainaus-menetelmällä, prosessissa käytettävänä pääraaka-aineena sellu. Käytetään kuitukankaan side- ja apuaineita, käyttö-turvatedotteiden mukaan vältettävä tuotteen pääsemistä maakerrokseen. Sellun lisäksi raaka-aineina käytetään LBAL materiaalissa nestemäistä sideainetta (EVA) sekä lämpösidotussa materiaalissa TBAL synteettisiä kuituja (PE/PP, PET). Materiaali voi olla myös edellä mainittujen yhdistelmä MBAL (Multibonded airlaid). Materiaaleissa, joilta vaaditaan suurta nesteiden imukapasiteettia, käytetään lisäksi superabsorbentteja. Sideaineet säilytetään suoja-altaallisissa säiliöissä. Sellu, kuidut ja superabsorbentti ja muut apuaineet säilytetään sisällä varastotiloissa. Tuotantoprosessi vedetön. Jätevedet johdetaan esikäsitteilyn jälkeen kunnan viemäriverkkoon. Jätteet hyödynnetään raaka-aineena (L&T Oy) tai energiana (L&T Oy/Ekokem Oy) tai loppusijoitetaan kaatopaikalle (L&T Oy). Tuotantokapasiteetti vuonna 2013 n. 6500 t/v (max. 7500 t/v). Ympäristölupa myönnetty 2008.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta mahdollisesti Pukkikankaan vedenottamolle päin. Etäisyys vedenottamosta n. 1 km. Maaperä hyvin vettä läpäisevää.	3	3	9	Toiminnassa käytettävien kemikaalien leviäminen pohjaveteen.	2	2	2	1	8	72	D
T15	Tillola	Teollisuus	Kausalan rakennusryhmä, yksityinen jakelupiste ja Kausalan maalausapu, Jukolantie	6750185	465830	Kausalan rakennusryhmä: Vanha tankkaussäiliö hallin päädyssä. Kohteessa toimii peltiseppä.Kausalan maalausapu: maalaustyöt. Maalaus tapahtuu asiakkaiden kohteissa. Varasto samassa hallissa Kausalan rakennusryhmän kanssa.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenjakaja-alueella. Virtaussuunta todennäköisesti pois päin vedenottamosta. Etäisyys Pukkikankaan vedenottamolle n. 1,1 km. Maaperä todennäköisesti hyvin vettä läpäisevää.	2	3	6	Öljyhiilivetyjen ja iuottimien sekä muiden toiminnassa käytettävien kemikaalien leviäminen pohjaveteen.	1	2	3	1	6	36	D
T16	Tillola	Teollisuus	Monitoimi Oy Järvenpää , Käpytie	6749989	466761	Mm. rautarakenteiden hiekkapuhallusta ja maalausta ja raskaan kaluston maalausta, painepesua, hitsauspalvelut. Pihalla kontteja, autoja ja työkoneita.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenjakaja-alueella vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta mahdollisesti Myllytöyryn vedenottamolle päin. Etäisyys vedenottamoon n. 0,8 km. Maaperä hyvin vettä läpäisevää.	3	3	9	Raskasmetallien ja iuottimien sekä muiden toiminnassa käytettävien kemikaalien leviäminen pohjaveteen.	1	2	2	2	8	72	D

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
T17	Tillola	Teollisuus	Taitomuovi Oy, Niinimäentie	6749815	467200	Muovituotteiden ruiskuväli/ruiskupuristus (tuotanto), jatkojalostus.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta etelään poispäin vedenottamosta. Etäisyys vedenottamoon n. 1 km. Maaperä todennäköisesti hyvin vettä läpäisevää.	1	3	3	Toiminnassa käytettävien kemikaalien leviäminen pohjaveteen.	2	2	2	2	16	48	D
T18	Tillola	Jakeluasemat	Akanojan Auto, Niinimäentie	6749804	469441	Henkilöautojen ja kevyiden moottoriajoneuvojen vähittäiskauppa. Yksityinen jakelupiste. Pihalla tynnyreitä, kuorma-autoja ym.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta etelään poispäin vedenottamosta. Etäisyys vedenottamolle n. 1,1 km. Maaperä todennäköisesti hyvin vettä läpäisevää.	2	3	6	Öljyhiilivetyjen leviäminen pohjaveteen.	1	2	2	2	8	48	D
T19	Tillola	Liikenne ja tienpito	Tiestö	6749871	468382	Pv-aluetta halkoo VT12 (tiehoitoluokka Is: normaalisti aina paljaina, suolaus keskimäärin noin 12,3-16,2 t/km/v 2-ajorataisilla teillä ja 4,2-6,4 t/km/v 1-ajorataisilla teillä). Vuonna 2012 VT12 kuljetusmäärät sekä vaarallisten aineiden, että palavien nesteiden osalta olivat 3000-7000 tn/vko. Pohjaveden kloridipitoisuus tiealueen seurantaputkissa 57-200 mg/l.	Kulkee pohjavesialueen läpi sen muodostumisalueella. Lähin etäisyys vedenottamolle n. 0,8 km.	3	3	9	Tiesuolauksesta aiheutuva kloridin leviäminen pohjaveteen. Tiealueella kuljetettavien kemikaalien pääsy maaperään onnettomuuksien yhteydessä.	2	3	2	2	24	216	B
	Tillola	Maa-ainestenotto				Alueella on harjoitettu maa-ainestenottotoimintaa vuosien 1996-2010 aikana usean ottajan toimesta. Päättyneitä lupia on 5 kpl.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta etelään poispäin vedenottamosta. Maaperä todennäköisesti hyvin vettä läpäisevää.	2	3	6	Öljyhiilivetyjen leviäminen mahdollisten vuotojen yhteydessä työkoneista pohjaveteen. Suojaavan maakerroksen oheneminen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat laatu muutokset. Vanhan maa-ainestoalueen roskaantuminen. Vaikutus näkyy usein pohjaveden öljyhiilivetyjen, sulfaatti, nitraatti ja kloridipitoisuuksien nousuna.	1	2	2	1	4	24	D
	Tillola	Muuntamot				Alueella 13 pylväsmuuntamoja, 2 puistomuuntamoja ja 2 kiinteistömuuntamoja.	12 pylväsmuuntamoja, 2 puistomuuntamoja ja yksi kiinteistömuuntamo sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä on 5 pylväsmuuntamoja, 2 puistomuuntamoja ja 1 kiinteistömuuntamo.	3	3	9	Muuntamon hajoamisesta, esim. salaman vaikutuksesta, johtuva öljyn ja sen lisäaineiden pääsy maaperään. Päästöt helposti havaittavissa.	1	3	1	3	9	81	D

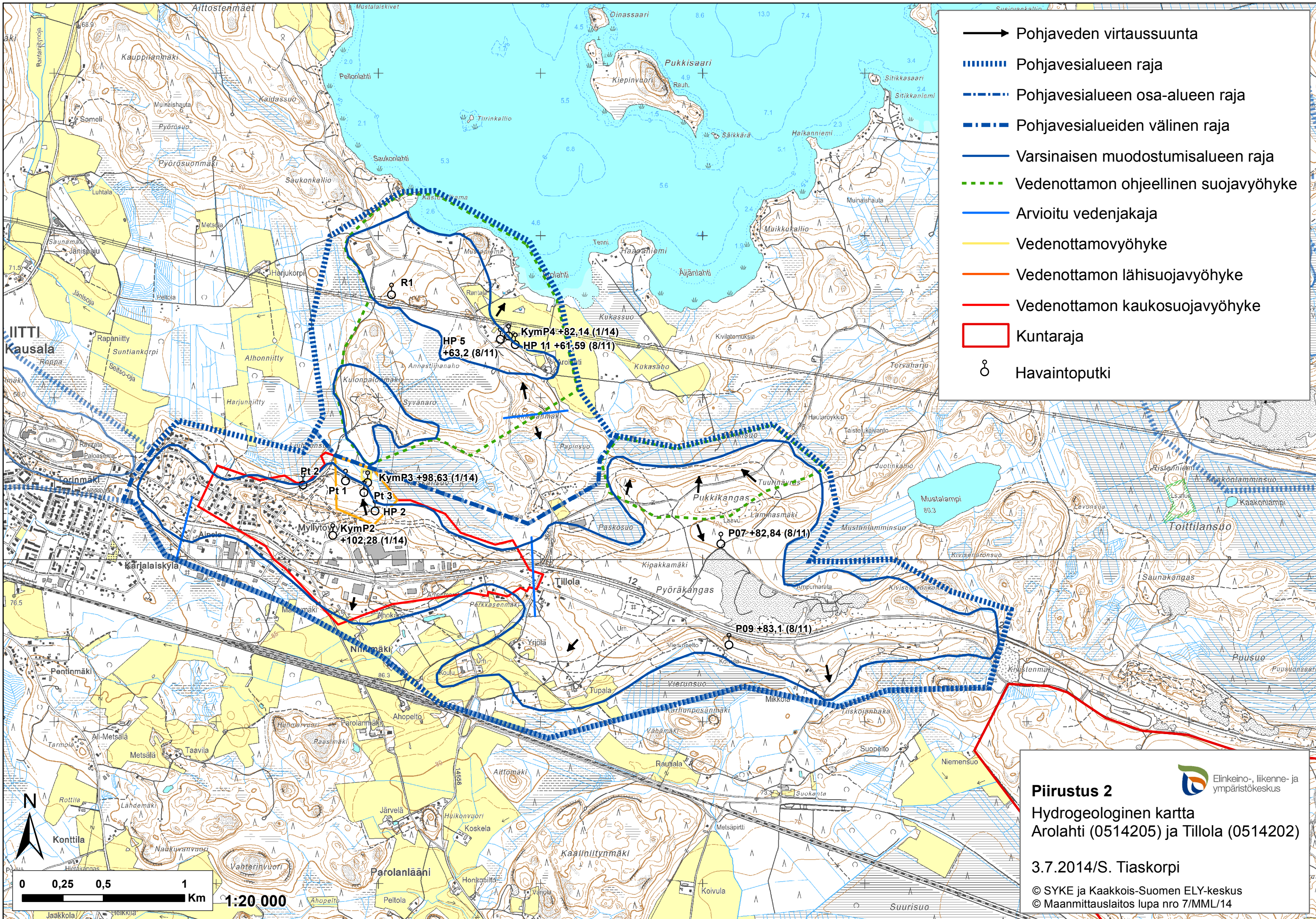
Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
	Tillola	Maalämpö	yksityistaloudet, taloyhtiöt			Pohjavesialueen itäosassa Myllytöyryn alueelle on tullut 10 maalämpökaivoa toukokuun 2011 jälkeen, jolloin maalämpökaivot tulivat luvanvaraisiksi (toimenpidelupa).	9 kaivoa pohjaveden muodostumisalueella, joista 6 kpl vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Pohjaveden virtaussuunta vedenottamolle päin. Lähin 500 m etäisyydellä vedenottamosta.	3	3	9	Lämmönsiirtonesteen leviäminen pohjaveteen	1	2	2	1	4	36	D
	Tillola	Jätevedet				Pohjavesialueella kuusi jätevesipumppaamoa. Pumppaamot ovat melko uusia, ainoastaan Teollisuustien ja Hiihtäjätien pumppaamot ovat yli 40 vuotta vanhoja. Vuonna 1995 tehty kuntokartoitus. Viemäriverkosto kulkee pohjavesialueen länsiosassa Myllytöyryn teollisuus- ja asuinalueella VT12 molemmin puolin. Viemäri jatkuu tien molemmin puolin ampumaradalle (T11) asti. Siirtoviemäri otettu käyttöön 1997, kulkee pohjavesialueen läpi sen luoteisosasta kaakkoon. Siirtoviemärin jätevedenpumppaamo sijaitsee vain n. 250 metrin etäisyydellä vedenottamosta. Betoniviemäreiden kunnon tarkastustarve Myllytöyryntien itäpään asuntoalueella sekä Hakakadun ja Juoksijantien alueella.	4 pumppaamoa sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, joista 3 sijaitsee vedenottamon kaukosuojavyöhykkeellä. Pohjaveden virtaus pääosin vedenottamolle päin. Lähin 250 m etäisyydellä vedenottamosta.	3	3	9	Ravinteiden(typpi- ja fosforiyhdisteet) ja bakteerien leviäminen pohjaveteen. Vaikutus voi ilmetä myös kohonneena kloridipitoisuutena. Jätevettä voi päästä maahan ja pohjaveteen rikkoutuneen putkiston kautta.	2	2	2	2	16	144	C
	Tillola	Öljysäiliöt	yksityistaloudet, taloyhtiöt			Alueella sijaitsevista öljysäiliöistä ei ole kerättyä tietoa. Alueella on asutusta joten öljysäiliöitä todennäköisesti on.		3	3	9	Öljyhiilivetyjen ja öljyn lisäaineiden leviäminen pohjaveteen	1	2	2	2	8	72	D
	Tillola	Maatalous	Peltoviljely			Peltoalaa pohjavesialueen eteläosassa.	Peltoa pohjavesialueen eteläosassa. Pieni osa pellostä pohjaveden muodostumisalueella. Pohjaveden virtaus etelään pois päin vedenottamosta.	3	2	6	Torjunta-aineiden ja ravinteiden (typpi- ja fosforiyhdisteet) leviäminen pohjaveteen. Peltoala n. 10 %, vaikutus vähäinen.	1	2	2	2	8	48	D
R1	Ruokosuo	Teollisuus	Tiilen murskauskenttä, Vahterin Sora ja Kuljetus Oy, Kuusela	6750954	472436	Kallion louhinta, louheen murskaus ja tiilien murskaus. Lisäksi alueella varastoidaan ja murskataan Wienerberger Oy Ab:n Korian tiilitehtaan tuotannossa syntyvät epäkelpoiset tiilet. Tiilimursketta (0-4 mm) syntyy vuosittain noin 200 - 300 m ³ . Murskauksen jälkeen tiilimurske toimitetaan takaisin tiilitehtaalte uudelleenkäyttöä varten. Murskaimet toimivat sähkövirralla. Kuljetus ja kuormausta tapahtuu kuorma-autoilla ja pyöräkoneella. Alueella ei tehdä huoltotöitä. Teiden pölyämistä estetään kastelulla. Kastelussa käytetään suolaton vettä. Uusittu ympäristölupa on voimassa 30.9.2015 asti. Pohjavesitarkkailu 4 krt/v HP2.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kuakosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta vedenottamolle päin. Etäisyys vedenottamolle n. 0,6 km. Maaperä hyvin vettä johtavaa.	3	3	9	Työkoneiden vuodoista öljyhiilivetyjen leviäminen pohjaveteen.	1	3	2	1	6	54	D

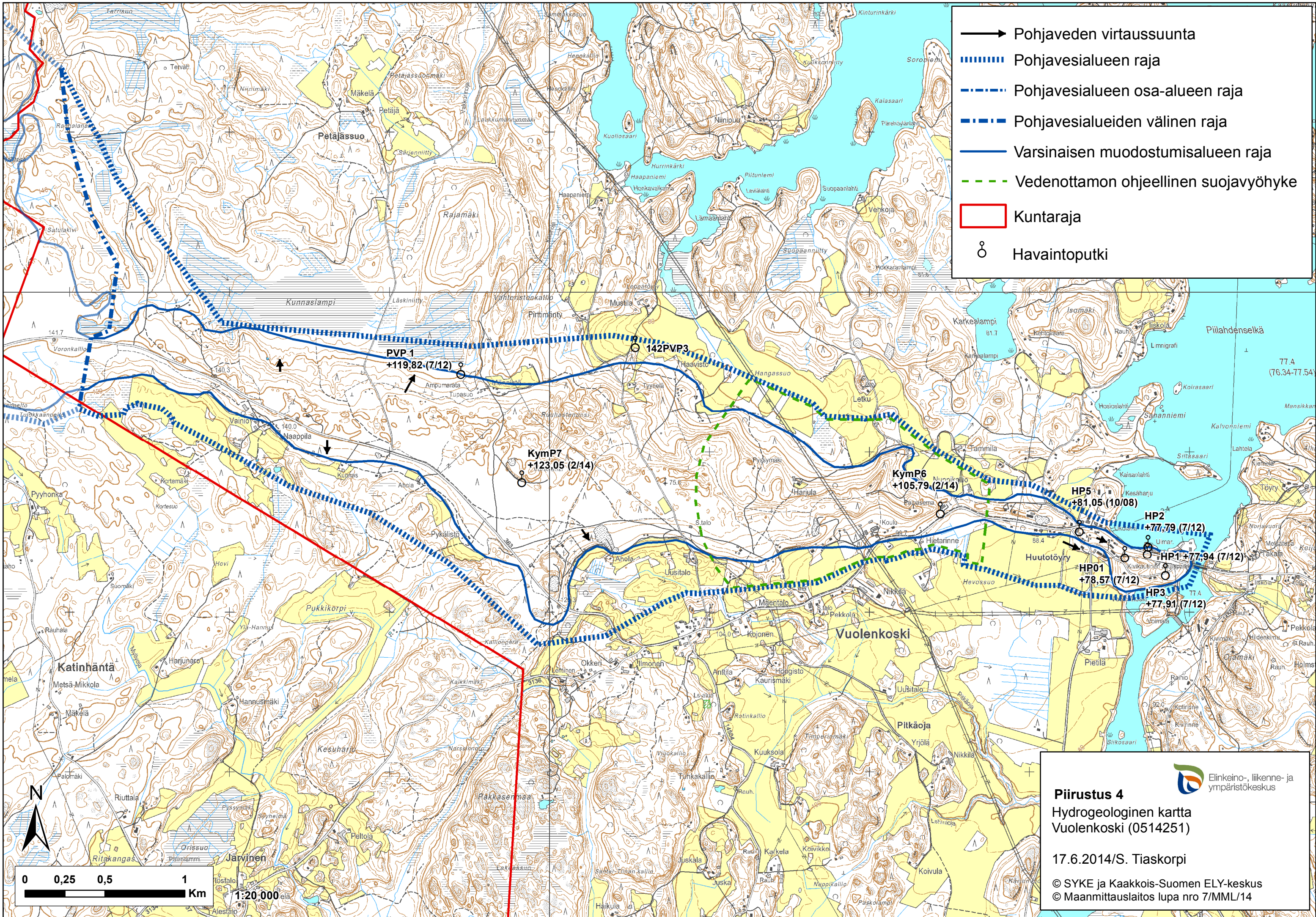
Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
	Ruokosuo	Maa-ainestenotto				Alueella on vanhoja maa-ainestenottolupia vuosien 1989-2012 ajalta 5 kpl. Voimassaolevia lupia on kaksi kappaletta, toinen on kalliokiviaineksen ottoon (yht. 5 v, tila: Kuusela, lupa päättyy 5.2015) ja toinen soran ja hiekan ottoon (yht. 10 v, tila: Kaakonlampi, lupa päättyy 4.2016).	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kuakosuojavyöhykkeellä. Virtaussuunta vedenottamolle päin. Maaperä hyvin vettä johtavaa.	3	3	9	Öljyhiilivetyjen leviäminen mahdollisten vuotojen yhteydessä työkoneista pohjaveteen. Suojaavan maakerroksen oheneminen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat laatumuutokset. Vanhan maa-ainesarvion alueen roskaantuminen. Vaikutus näkyy usein pohjaveden öljyhiilivetyjen, sulfaatti, nitraatti ja kloridipitoisuuksien nousuna.	1	3	2	1	6	54	D
	Ruokosuo	Liikenne ja tienpito	Tiestö			Ei suolattavia teitä. Tiet sora/hiekkapintaisia. Mahdollisesti kesäaikaista pölynsidontaa.	Kulkee pohjaveden muodostumisalueella osittain vedenottamon kuakosuojavyöhykkeellä pohjavesialueen läpi. Maaperä hyvin vettä johtavaa.				Mahdollisesti pölynsidontaan käytettävästä tiesuolauksesta aiheutuva kloridin leviäminen pohjaveteen							
	Ruokosuo	Muuntamot				Alueella yksi pylväsmuuntamo.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella vedenottamon kuakosuojavyöhykkeellä. Pohjaveden virtaussuunta vedenottamolle päin. Maaperä hyvin vettä johtavaa.	3	3	9	Muuntamon hajoamisesta, esim. salaman vaikutuksesta, johtuva öljyn ja sen lisäaineiden pääsy maaperään. Päästöt helposti havaittavissa.	1	3	1	3	9	81	D
	Ruokosuo	Jätevedet				Ei viemäriverkostoa. Alueella ei ole asutusta joten ei kiinteistökohtaisia jätevesijärjestelmiä.				0	Ravinteiden (typpi- ja fosforiyhdisteet) ja bakteerien leviäminen pohjaveteen. Vaikutus voi ilmetä myös kohonneena kloridipitoisuutena. Jätevettä voi päästä maahan ja pohjaveteen rikkoutuneen putkiston kautta.					0	0	
	Ruokosuo	Öljysäiliöt				Alueella sijaitsevista öljysäiliöistä ei ole kerättyä tietoa. Alueella ei ole asutusta joten asutuksen lämmitysöljysäiliöitäkään ei ole.				0	Öljyhiilivetyjen ja öljyn lisäaineiden leviäminen pohjaveteen					0	0	
	Ruokosuo	Maatalous	Peltoviljely			Luoteisosassa pieni peltokaistale.	Peltokaistale pohjavesialueen muodostumisalueen ulkopuolella.	1	1	1	Torjunta-aineiden ja ravinteiden (typpi- ja fosforiyhdisteet) leviäminen pohjaveteen. Peltoala hyvin pieni, vaikutus hyvin vähäinen.	1	1	1	1	1	1	D

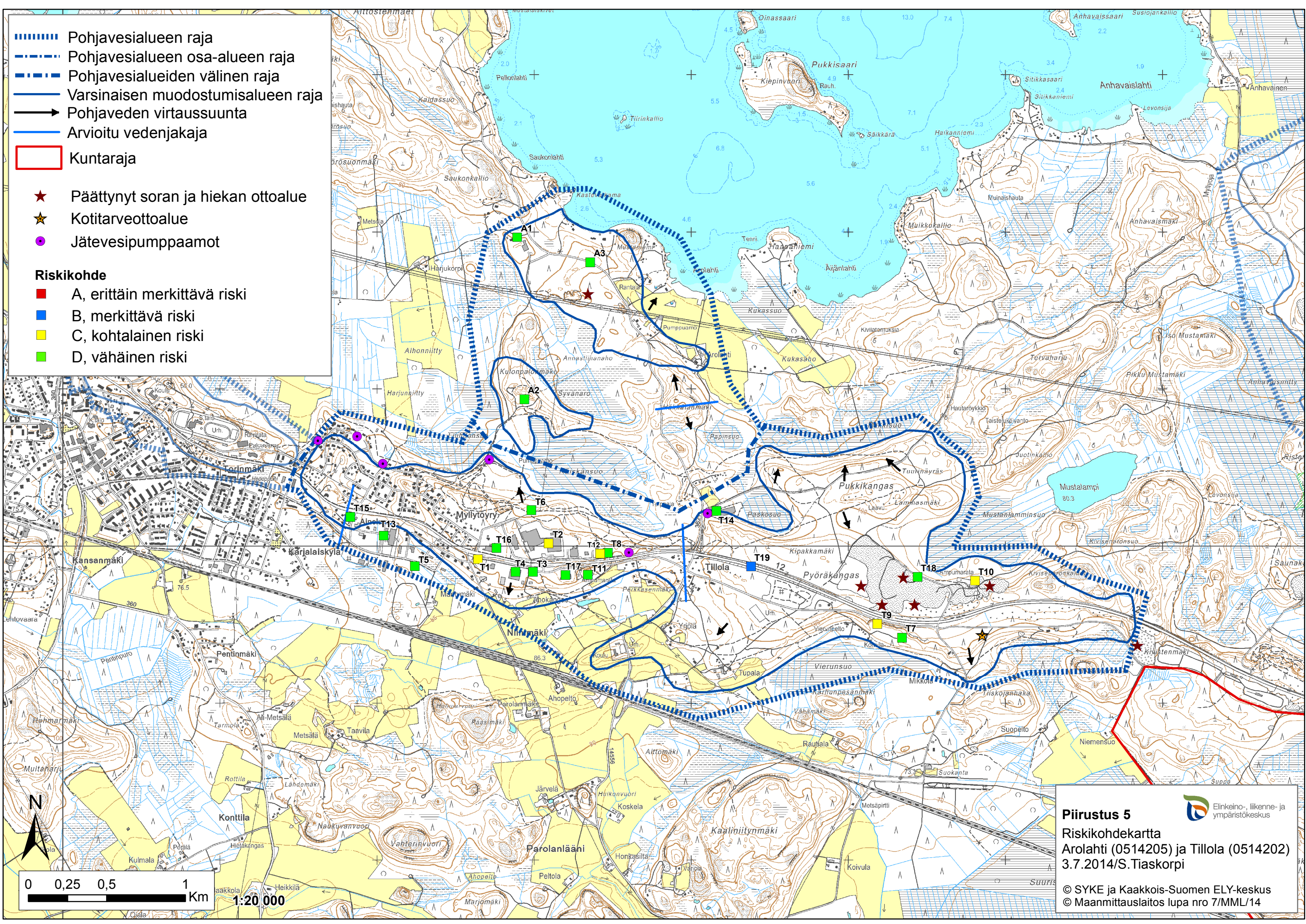
Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
V1	Vuolentoski	Jakeluasemat	Maansiirto ja yksityinen jakelupiste, lopetettu autokorjaamo, Pohjois-litin huolto ky. Vuolentoskentie	6772668	454468	Toiminta alkanut 1988. Korjaamoaikana lattiakaivoon menneet öljyt on johdettu erilliseen öljynerotuskaivoon, josta ne on toimitettu Ekokemin keräykseen. Alueella ei ole jätevesiverkostoa, jätevedet ja öljynerotuskaivosta lähtevät vedet on todennäköisesti johdettu maastoon. Nykyisin paikalla toimii maansiirtoyrittäjä. Omien koneiden korjaamista ja yksityinen jakelupiste.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta mahdollisesti vedenottamolle päin. Etäisyys vedenottamosta n. 0,2 km.	3	3	9	Öljyhiilivetyjen ja öljyn lisäaineiden, raskasmetallien sekä liuotinaineiden ja PAH-yhdisteiden leviäminen pohjaveteen.	1	2	2	2	8	72	D
V2	Vuolentoski	Mahd. PIMA	Lopetettu vanha kaatopaikka, Vuolentoski	6772308	451549	Yhdyskuntajätteen kaatopaikka joka toiminut 1966-1996. Tiivistetty. Ei tuotu öljyjätteitä eikä jätekemikaaleja tai myrkyllisiä aineita. Ei tuotu lietteitä eikä teurasjätettä.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolella. Virtaussuunta etelään pois päin vedenottamosta. Etäisyys vedenottamolle n. 2,8 km.	1	2	2	Mahdollisesti kohonneet ravinne-, kloridi- ja sulfaattipitoisuudet. Kemiallisen hapenkulutuksen lisääntyminen. Mahdollisten jätetäytön sisältämien haitta-aineiden leviäminen pohjaveteen (öljyhiilivedyt, raskasmetallit, VOC-yhdisteet ja liuottimet).	2	2	2	2	16	32	D
V3	Vuolentoski	Ampumaradat	Vuolentosken Metsästyseura Ry, Tupasuontie	6773425	451473	Ampumatoimintaa vuodesta 1991. Ympäristölupa myönnetty 2013. Kiväärirata (hirvi), pienoiskiväärirata (pienoishirvi) ja haulikkorata (trap-rata). Vuosittaiset laukausmäärät kivääri- ja haulikoradoilla molemmissa 7000 ja pienoiskivääriradalla 3500, joten kokonaislaukausmäärä 17500. Pilaantuneisuustutkimukset tehty 2010 ja 2012. Taustavalleissa korkeat metallipitoisuudet. Pilaantuneet maat kunnostetaan 2014. Sadevedet tullaan johtamaan salaojituksella tarkastuskaivoon ja sieltä umpiputkessa pohjavesialueen muodostumisalueen ulkopuolelle suo-ojaan. Kivääriradoille rakennetaan luotiloukut 2014 loppuun mennessä. Haulikkoradan muutostyöt ja uudet rakenteet 2014 loppuun mennessä. Tarkkailu pohjavesiputkesta PVP1, näytepisteestä Np1 ja talousvesikaivosta, pH, happi, sähkönjohtavuus, kokonaiskovuus, Pb, Cu, Zn, Sb, As, Ni, kahden vuoden välein keväällä ja syksyllä. Taustavalleista maaperänäytteet (lyijy, kupari, sinkki, antimoni, arseeni ja nikkeli) viiden vuoden välein. Aueelta johdettavien pintavesien tarkkailu ensimmäisinä kolmena vuotena kahdesti vuodessa.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta pohjoiseen pois päin vedenottamolta. Etäisyys vedenottamosta n. 3 km. Maaperä mahdollisesti hyvin vettä johtavaa.	2	3	6	Raskasmetallien ja PAH-yhdisteiden leviäminen pohjaveteen	2	2	1	2	8	48	D
V4	Vuolentoski	Mahd. PIMA	Lopetettu jakeluasema, Huutotöyryn Sale, Shell, Vuolentoskentie	6772508	455298	Kiinteistöillä nykyisin Sale kauppakiinteistö. Jakeluasemalla ollut maanpäälliset säiliöt polttoöljyä ja dieselöljyä (2x 3 m ³) sekä maanalaiset säiliöt bensiiniä (yht. 10 m ³). Rakennuksen sisällä kiinteistöpolttoöljysäiliö joka uusittu 2008. Kiinteistön kaivosta on havaittu 2008 öljy- ja bensiinihiilivetyjä. Pilaantunut alue rajoittunut bensiinisäiliön läheisyyteen. Alue kunnostettu 2009 massanvaihdoilla. Pohjavedessä havaittu mm. BTEX-yhdisteitä kunnostuksen jälkeen tehdyssä tarkkailussa. Tarkkailu jatkuu kahden vuoden välein.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta vedenottamolta pois päin. Etäisyys vedenottamosta n. 0,7 km.	2	3	6	Öljyhiilivetyjen ja öljyn lisäaineiden leviäminen pohjaveteen. Kunnostuksen myötä vaikutus vähäinen.	2	1	1	2	4	24	D

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia		Sijainti- riski- pisteet	Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II			III	IV	V	VI			
V5	Vuolentoski	Maatalous	Lihanautojen kasvatus, Vuolentoskentie	6773171	450254	Eläinmäärä 17 kpl.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen reunalla. Virtaussuunta etelään pois vedenottamolta. Etäisyys vedenottamolle n. 3,5 km. Maaperä mahdollisesti hyvin vettä johtavaa.	2	3	6	Ravinteiden (typpi, fosfori, nitraatti) ja bakteerien leviäminen pohjaveteen	1	2	2	1	4	24	D
V6	Vuolentoski	Maatalous	Lihanautojen kasvatus, Vuolentoskentie	6773187	450170	Eläinmäärä 90 lihanautaa ja 70 alle 8 kk:n ikäistä nautaa. Ympäristölupa myönnetty 2002. Navetta ja nautakasvattamo. Lannan käsittely nautakasvattamossa lietemenetelmällä ja navetassa kuivalantamenetelmällä. Peltoalasta (57 ha) 9 ha sijaitsee pohjavesialueella, jonne lietelantaa ei levitetä. Vuosittain valmistetaan 150 t säilörehua. Puristeneste ohjataan 14 m³ umpikaivoon. Tilalla on uusi suoja- altaalla varustettu polttoainesäiliö Nafta-Nasu.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueen reunalla. Virtaussuunta etelään pois vedenottamolta. Etäisyys vedenottamolle n. 3,5 km. Maaperä mahdollisesti hyvin vettä johtavaa.	2	3	6	Ravinteiden (typpi, fosfori, nitraatti) ja bakteerien leviäminen pohjaveteen	2	2	2	2	16	96	D
V7	Vuolentoski	Liikenne ja tienpito	Tiestö	6772690	451498	Pohjavesialueen läpi kulkee tie 363 (hoitoluokka II: pääosin lumipintainen, suolaus keskimäärin noin 0,1 t/km/v, suola hiekkaan sekoitettuna)	Kulkee pohjavesialueen läpi pohjaveden muodostumisalueella.	3	3	9	Tiesuolauksesta aiheutuva kloridin leviäminen pohjaveteen. Tiealueella kuljetettavien kemikaalien pääsy maaperään onnettomuuksien yhteydessä.	1	2	2	2	8	72	D
V8	Vuolentoski	Hautausmaat	Vuolentosken hautausmaa	6772396	452131	litin seurakunnan hautausmaa, joka on otettu käyttöön v. 1930. Öljyvuoto hautausmaan kappelilla syksyllä 2013. Kappelilla 2000 litran maanalainen, ylitäytön varoittimella varustettu lämmitysöljysäiliö, jonka ikä n. 50 v. Öljysäiliö poistettu, nykyisin säiliö kappelin sisätiloissa. Öljyiset maa-ainekset poistettu (aistinvaraisesti), osa säiliökaivannon maa-aineksesta palautettiin kaivantoon. Maa-aineksen puhtaudesta ei täyttä varmuutta. Kaivoja tarkkaillaan.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta etelään pois vedenottamolta. Etäisyys vedenottamolle n. 2 km. Maaperä mahdollisesti hyvin vettä johtavaa.	2	3	6	Nitraattipitoisuuden vähäinen nousu sekä mahdollisten torjunta-aineiden pääsy pohjaveteen. Mahdolliset lämmitysöljysäiliöiden tai jätevesien päästöt. Muu vaikutus vähäistä.	1	2	2	2	8	48	D
	Vuolentoski	Maa-ainestenotto				Alueella on vanhoja maa-ainestenottolupia vuosien 1986-2005 ajalta 9 kpl.	Sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Virtaussuunta etelään pois vedenottamolta. Maaperä mahdollisesti hyvin vettä johtavaa.	2	3	6	Öljyhiilivetyjen leviäminen mahdollisten vuotojen yhteydessä työkoneista pohjaveteen. Suojaavan maakerroksen oheneminen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat laatu muutokset. Vanhan maa-ainestoalueen roskaantuminen. Vaikutus näkyy usein pohjaveden öljyhiilivetyjen, sulfaatti, nitraatti ja kloridipitoisuuksien nousuna.	1	2	2	2	8	48	D

Nro	Pohjavesialue	Toimiala	Laitos/kohde	Y-koordinaatti ETRS	X-koordinaatti ETRS	Toimintakuvaus	Sijaintiriskikuvaus	Hydrogeologia			Päästöriskikuvaus	Aineen määrä ja laatu				Päästö- riski- pisteet	Riskipisteet yht.	Riskiluokka (A-D)
								I	II	Sijainti- riski- pisteet		III	IV	V	VI			
	Vuolentoski	Muuntamot				Alueella 6 pylväsmuuntamoja ja 2 puistomuuntamoja.	2 pylväsmuuntamoja ja yksi puistomuuntamo sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella.	3	3	9	Muuntamon hajoamisesta, esim. salaman vaikutuksesta, johtuva öljyn ja sen lisäaineiden pääsy maaperään. Päästöt helposti havaittavissa.	1	3	1	3	9	81	D
	Vuolentoski	Maalämpö	yksityistaloudet, taloyhtiöt			Toukokuun 2011 jälkeen Vuolentosken pohjavesialueelle ei ole tullut uusia maalämpökaivoja. Vanhoista maalämpökaivoista ei ole kerättyä tietoa.		3	3	9	Lämmönsiirtonesteiden leviäminen pohjaveteen	1	2	2	1	4	36	D
	Vuolentoski	Jätevedet				Pohjavesialueen itäkärjessä on rakenteilla Vuolentosken jätevesipumppaamo, joka otetaan käyttöön 2014 lopussa. Tilapäinen jätevedenpuhdistamo. Viemäriverkosto asemakaava-alueella ja vesiosuuskunnan siirtoviemäri asennusvaiheessa.	Pohjavesialueen itäosassa viemärit kulkevat osittain pohjaveden muodostumisalueella. Lähin etäisyys vedenottamolle n. 100 m.	3	3	9	Ravinteiden(typpi- ja fosforiyhdisteet) ja bakteerien leviäminen pohjaveteen. Vaikutus voi ilmetä myös kohonneena kloridipitoisuutena. Jätevettä voi päästä maahan ja pohjaveteen rikkoutuneen putkiston kautta.	2	2	2	1	8	72	D
	Vuolentoski	Öljysäiliöt	yksityistaloudet, taloyhtiöt			Alueella sijaitsevista öljysäiliöistä ei ole kerättyä tietoa. Alueella on asutusta joten öljysäiliöitä todennäköisesti on.		3	3	9	Öljyhiilivetyjen leviäminen pohjaveteen	1	2	2	2	8	72	D
	Vuolentoski	Maatalous	Peltoviljely			Peltoalaa pohjavesialueen itäosan pohjois- ja eteläosissa, sekä länsipuolen eteläosassa.	Peltoa pohjavesialueen muodostumisalueen ulkoreunoilla. Vedenottamo peltoalueen reunalla.	2	2	4	Torjunta-aineiden ja ravinteiden (typpi- ja fosforiyhdisteet) leviäminen pohjaveteen.	2	2	2	2	16	64	D







Legend:

- Pohjavesialueen raja
- Pohjavesialueen osa-alueen raja
- Pohjavesialueiden välinen raja
- Varsinaisen muodostumisalueen raja
- Pohjaveden virtaussuunta
- Arvioitu vedenjakaja
- Kuntaraja

Riskikohde

- A, erittäin merkittävä riski
- B, merkittävä riski
- C, kohtalainen riski
- D, vähäinen riski

Other symbols:

- ★ Päättynyt soran ja hiekan ottoalue
- ★ Kotitarveottoalue
- Jätevesipumppaamot

Piirustus 5

Riskikohdekartta

Arolahti (0514205) ja Tillola (0514202)

3.7.2014/S.Tiaskorpi

© SYKE ja Kaakkois-Suomen ELY-keskus
© Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/14

KUVAILEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 43/2014				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Sanna Tiaskorpi		Julkaisuaika Syyskuu 2014		
		Kustantaja /Julkaisija Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR), Kymenlaakson kunnat ja vesilaitokset		
Julkaisun nimi Arolahden, Tillolan, Ruokosuon ja Vuolenkosken pohjavesialueiden suojelusuunnitelma liitti				
Tiivistelmä <p>Arolahden, Tillolan, Ruokosuon ja Vuolenkosken pohjavesialueiden suojelusuunnitelma on tehty osana vuosina 2012-2014 toteutettua kymPOVERI (Kymenlaakson pohjavesiriskit hallintaan) -hanketta. Hankkeessa laadittiin pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat 32:lle Kymenlaakson vedenhankinnan kannalta tärkeälle pohjavesialueelle.</p> <p>Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaan on koottu tietoa pohjavesialueiden hydrogeologisista olosuhteista käyttäen hyväksi vanhoja alueella tehtyjä tutkimuksia sekä hankkeen yhteydessä suoritettujen maastokartoitusten ja -tutkimusten tuloksia.</p> <p>Suojelusuunnitelmaan on koottu tietoa alueilla sijaitsevista pohjavedelle riskiä aiheuttavista toiminnoista, kuten teollisuus- ja yritystoiminnoista, liikenteen ja tienpidon riskeistä, pilaantuneista maa-alueista, maa-ainestenotosta, maa- ja metsätaloudesta, asutuksesta, jätevesistä, öljy- ja polttoainesäiliöistä, maalämmöstä ja muuntamoista. Suojelusuunnitelmassa on annettu toimenpidesuosituksia sekä yksittäisille riskikohteille että eri riskiryhmille yleisesti.</p> <p>Suojelusuunnitelmassa käsitellään kaavoitus tilanne alueilla ja annetaan ohjeita maankäytön suunnitteluun pohjavesialueilla. Lisäksi suunnitelmaan on kirjattu toimintaohjeet mahdollisissa vahinko- ja onnettomuustapauksissa.</p>				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Hydrogeologia, pohjavesi, pohjavesialue, riski, suojelusuunnitelma				
ISBN (Painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-041-7	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu)	ISSN (verkkopainettu) 2242-2854
www www.ely-keskus.fi/julkaisut www.doria.fi		URN URN:ISBN: 978-952-314-041-7		Kieli suomi
Sivumäärä 57				
Julkaisun tilaukset Julkaisu on saatavana vain verkkopainatuksena.				
Kustannuspaikka ja aika Kouvola, 2014			Painotilo –	

RAPORTEJA 43 | 2014

AROLAHDEN, TILLOLAN, RUOKOSUON JA VUOLENKOSKEN
POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMA
IITTI

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-041-7 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-041-7

www.ely-keskus.fi/julkaisut | www.doria.fi/ely-keskus

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto